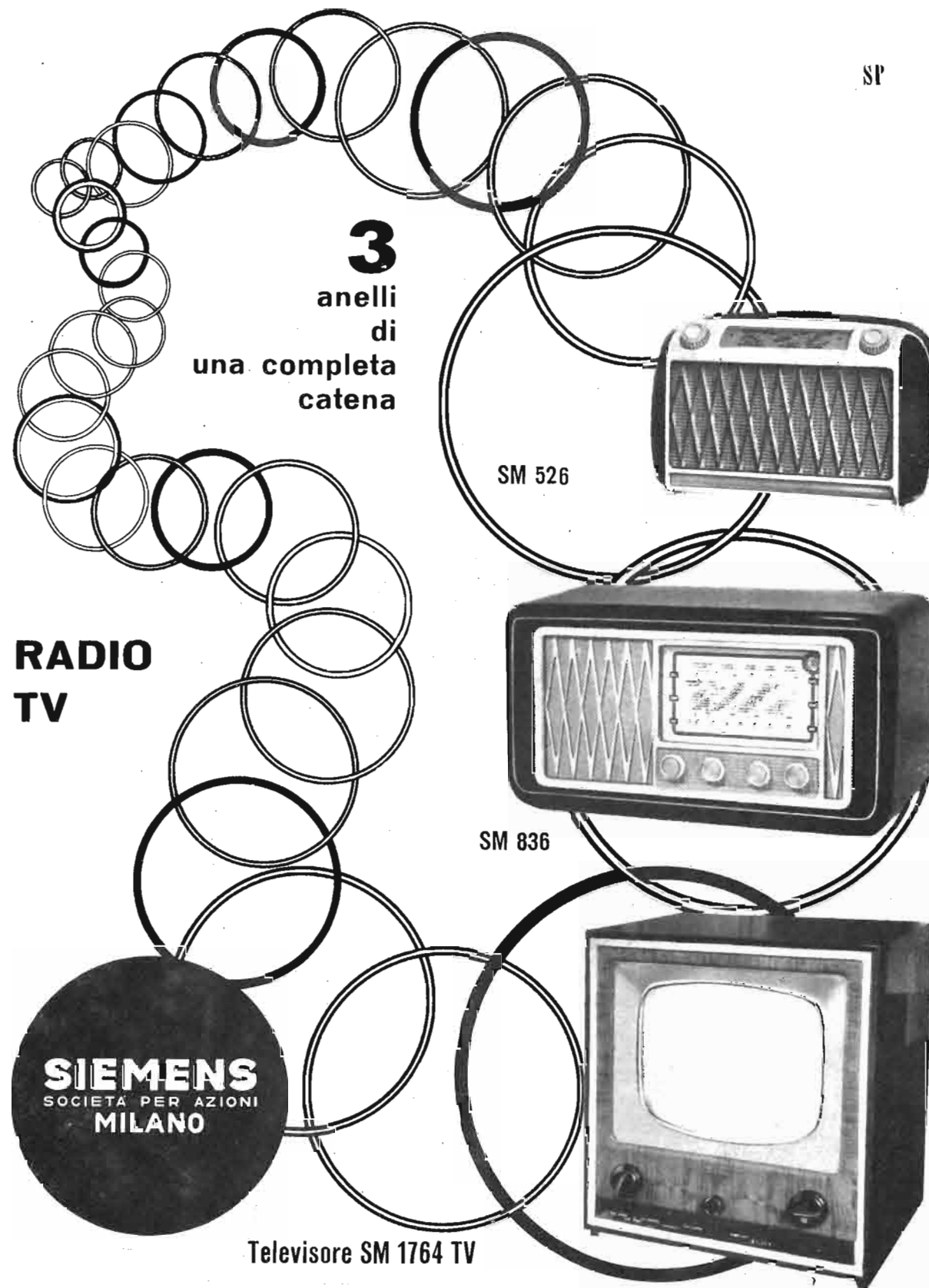
TV
l'antenna
Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III
Anno XXVII - Novembre 1955
NUMERO
11
LIRE 250

FIVRE

FABBRICA ITALIANA VALVOLE RADIO ELETTRICHE

VOLE TERMOJONICHE RICEVENTI E TRASMITTENTI DI OGNI TIPO E POTENZA E PER OGNI USO • PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI ED ELETTROMEDICALI ✦ TUBI A RAGGI CATODICI PER TELEVISIONE E OSCILLOGRAFIA ★ DIODI AL GERMANIO TUBI E VALVOLE PER RAGGI X (uso elettromedicale diagnostica e terapia) • TRANSISTORI • QUARZI PIEZOELETTRICI

PIÙ AGGIORNATE SERIE AMERICANE PER RICEVITORI TELEVISIVI

SIEMENS SOCIETÀ PER AZIONI

Via Fabio Filzi, 29 - **MILANO** - Telefono 69.92

UFFICI:

FIRENZE Piazza Stazione 1 - GENOVA Via d'Annunzio 1 - MILANO Via Locatelli 5 - NAPOLI Via Medina 40 - PADOVA Via Verdi 6 - ROMA Piazza Mignanelli 3 - TORINO Via Mercantini 3 - TRIESTE Via Trento 15

BOLOGNA - Via Livraghi, 1

MILANO - VIALE BRENTA, 29

GELOSO

nuovi prodotti descritti nel

Bollettino Tecnico Geloso N. 61-62

Sintonizzatore FM 88 ÷ 108 MHz G 532 FM ● Ricevitore FM G 191-R ● Ricevitore FM G 192-R ● Ricevitore AM (OC e OM) e FM G 385-R ● Amplificatore ad Alta Fedeltà G 232-HF ● Amplificatore di potenza 50 watt G 260-A ● Centralino amplificatore per 10 altoparlanti G 1510-C ● Centralino amplificatore per 20 altoparlanti G 1520-C ● Mobiletto fonografico a 3 velocità N. 1517 ● Mobiletto fonografico a 78 giri N. 1519 ● Altoparlanti a colonna di 10 o 20 watt ● Gruppi RF per Modulazione di Frequenza ● Altoparlanti da usare in unione ad amplificatori ad Alta Fedeltà ● Ancoraggi multipli e cornicette per scale di sintonia.

CENTRALINO G 1520-C con mobiletto fonografico

CENTRALINO G 1510-C

Tutti questi nuovi prodotti sono descritti nel Bollettino Tecnico Geloso N. 61-62 che sarà gratuitamente inviato a tutti coloro che sono iscritti nell'apposito schedario.
Per essere iscritti basta farne richiesta inviando anche L. 150 a copertura delle spese d'iscrizione.
L'invio della somma deve essere fatto mediante vaglia postale o versamento sul C.C. postale n. 3/18401 intestato alla Soc. p. Az. GELOSO, Viale Brenta 29, Milano 808.

AMPLIFICATORE ALTA FEDELTÀ G 232-HF

RICEVITORE AM-FM G 385-R

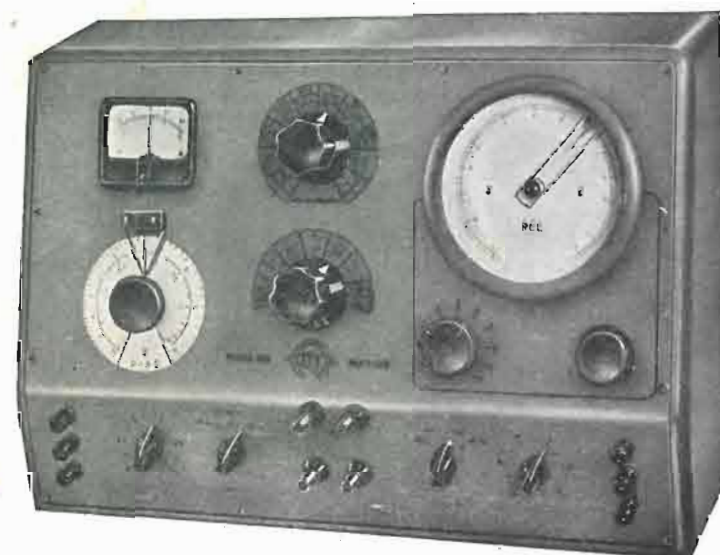
RICEVITORE FM G 192-R

RICEVITORE FM G 191-R

TECNICA · ELETTRONICA · SYSTEM

COSTRUZIONE STRUMENTI ELETTRONICI

MILANO - VIA MOSCOVA 40/7 - TELEF. 66.73.26

GARANZIA ILLIMITATA

PONTE RCL — MOD. P 554

Misura R da 0,1Ω a 11MΩ
Misura C da 1pF a 110μF
Misura L da 5μH a 1100H
Frequenza minura 1000Hz

ANALIZZATORE UNIVERSALE

20.000 Ω/V — MOD. A 454

Misure tensioni cc e ca sino a 1500 V
Misure intensità CC da 2μA a 5A
Misure resistenze da 0,5Ω a 50MΩ

OSCILLATORE MODULATO — MOD. OM 254

Gamma frequenza da 140 KHz a 40 MHz
Gamma allargata per medie frequenze
Precisione taratura migliori del 0,5%

VOLTMETRO ELETTRONICO — MOD. VE 154

Misura tensioni picco - picco sino a 4000 V
Misura resistenze da 0,2Ω a 1000 MΩ
Misura tensione CC. da 0.02 V a 30.000 V

BOBINATRICI MARSILLI

LE MACCHINE PIÙ MODERNE PER QUALSIASI TIPO DI AVVOLGIMENTO

PRODUZIONE DI 20 MODELLI DIVERSI DI MACCHINE CON ESPORTAZIONE IN TUTTO IL MONDO

ANGELO MARSILLI - VIA RUBIANA, 11 - TORINO - TELEFONO 73.827

S.I.A.E.

SOCIETÀ ITALIANA APPARECCHIATURE ELETTRONICHE

MILANO - Via Ponte Seveso, 43 - Tel. 60.30.61

Generatore

Mod. 230

(AM - FM)

Gamme di frequenza:

I 9,5 ÷ 11,5 Mc/s
II 85 ÷ 105 Mc/s

Modulazione di frequenza:

a 400 c/s
ΔF_{MAX} ± 100 Kc/s con
0,8 % di distorzione totale
per il massimo ΔF

Modulazione di ampiezza:

a 1.000 c/s
m_{MAX} = 30 %

Modulazione di ampiezza e frequenza contemporanee

Segnale di uscita:

regolabile da 0,1 V a 0,1 μV

L'unico strumento miniaturizzato per la taratura dei ricevitori a modulazione di frequenza

Tester V 6

Tester V 10

Tester V 15

Analizzatore V 31

Analizzatore V 36

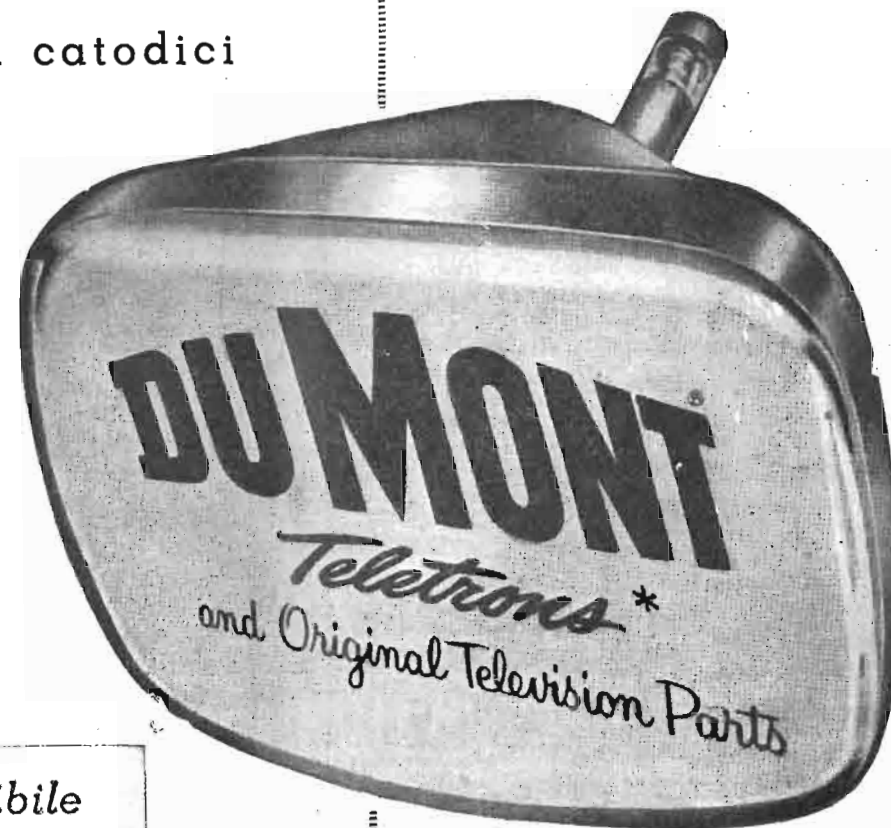
Analizzatori

DA 1.000 a 20.000 Ω/V

UNA s.r.l. APPARECCHI RADIOELETTRICI

MILANO VIA COLA DI RIENZO, 53a - TELEF. 47.40.60 - 47.41.05

la più grande produzione del mondo

di tubi a raggi catodici

di qualità imbattibile
a prezzi imbattibili

da:

GALBIATI

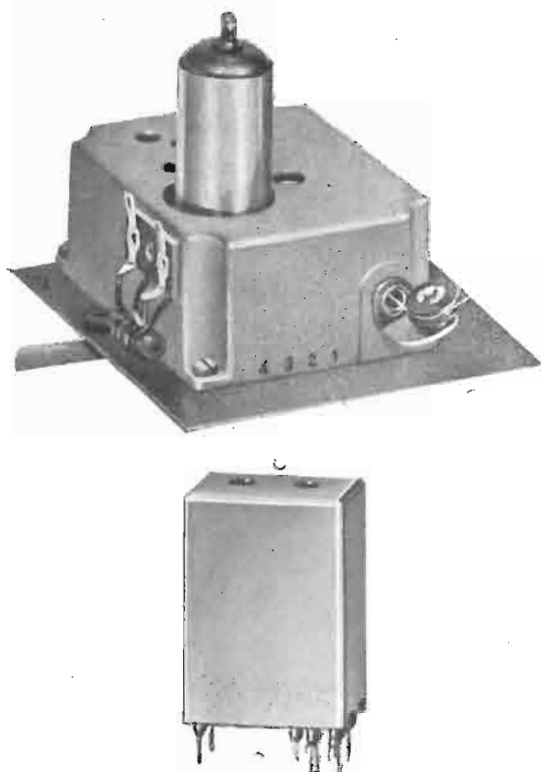
MILANO - Via Lazzaretto 17 - Tel. 664.147

distributori **DUMONT**

TYPE	BULB	FOCUS
17 BP 4A	Sph	M
17 H/R P4	Sph	E-Lv.
17 L/V P4	Cy	E-Lv.
17 KP 4	Sph	Auto 65 °/
19 AP 4A	Sph	M-66 °/o
20 CP 4	Sph	M-66 °/o
20 CP 4A	Sph	M-66 °/o
20 L/H P4	Sph	E-Lv.
20 JP 4	Sph	Auto
21 AL P4	Sph	E-Lv. - 90°
21 AU P4	Sph	E-Lv. - 72°
21 AV P4	Sph	E-Lv. - 72°
21 AW P4 A	Sph	M - 72°
21 EP 4A	Cy	M
21 FP 4A	Cy	E-Lv.
21 KP 4A	Cy	Auto
21 WP 4	Sph	M
21 XP 4	Sph	E-Lv.
21 YP 4	Sph	E-Lv.
21 ZP 4A	Sph	M
24 CP 4	Sph	M
24 DP 4	Sph	E-Lv.
ALUMINIZED TYPE		
17 BP 4B	Sph	M
21 ALP 4A	Sph	E-Lv. - 90°
21 AUP 4A	Sph	E-Lv. - 72°
21 AVP 4A	Sph	E-Lv. - 72°
21 AW P4	Sph	M - 72°
21 EP 4B	Cy	M
21 FP 4C	Cy	E-Lv.
21 WP 4A	Sph	M
21 XP 4A	Sph	E-Lv.
21 YP 4A	Sph	E-Lv.
21 ZP 4B	Sph	M
24 CP 4A	Sph	M
24 DP 4A	Sph	E-Lv.
21 AT P4	Sph	E-Lv. - 90°

SKOFEL ITALIANA MILANO
V. F.lli GABBA, 1

VK **VIDEONIK s. r. l.**
TORINO

Il sintonizzatore √K **601** ed i trasformatori a frequenza intermedia combinata VK 400 e VK 401 consentono di costruire apparecchi AM FM di etreme sensibilità con un numero esiguo di tubi (6). La realizzazione costruttiva si effettua con tecniche nuove, originali e con materiali di alto pregio. La serietà del progetto ed il rigore dei controlli garantiscono a questi prodotti elevate efficienze di funzionamento.

SINTONIZZATORE
VK - 601

TRASFORMATORI
VK - 400 - 401

COSTRUZIONE SU LICENZA ESCLUSIVA PER L'ITALIA CON BREVETTI DELLA

(GERMANIA)

TORINO - Via VITERBO, 73 - T. 293778 **VIDEONICK** Via S. MARTINO, 7 - T. 33788 - **MILANO**

Altoparlante
A CONO METALLICO
per riproduzioni ad alta fedeltà G.E.C. Mod. BCS 1581
OF LONDON

DATI TECNICI

Campo di frequenza	30/20.000 c/s
Massima potenza istantanea ..	12 Watt
Potenza normale di esercizio	6 Watt
Frequenza di risonanza	Molto bassa (meno di 2 db a 45/55 c/s)
Diametro della bobina mobile	1" (2,54 m/m)
Impedenza della bobina mobile	4 Ohm a 400 c/s
Flusso nel traferro	13.500 Gauss
Diametro massimo	mm 203
Profondità massima	mm 114
Peso	Kg 1,540

Amplificatore Alta Fedeltà G.E.C. 912

Appositamente progettato per l'altoparlante G.E.C. B.C.S. 1851, consente la realizzazione di un complesso Alta Fedeltà di ottime prestazioni ad un prezzo imbattibile.

Si fornisce anche il BASS-REFLEX ***Chiedere prezzi e descrizioni***

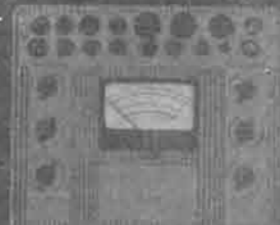
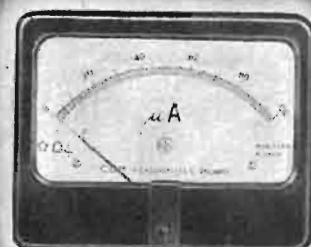
Nastro Magnetico PURETONE G.E.C.

fabbricato dalla SALFORD ELECTRICAL INST. LTD. del gruppo THE GENERAL ELECTRIC CO. LTD. di LONDRA

UNA NOVITA' !!!!!
BASSO COSTO, ALTA QUALITA'

- Nastro magnetico per registrazione in supporto di carta.
- Fabbricato da una delle più attrezzate e note fabbriche per la lavorazione delle polveri magnetiche.
- Accurata finitura a specchio ottenuta per ridurre al minimo l'attrito ed il logorio delle testine.
- Bobine universali da 7" contenenti 1200 piedi di nastro.
- Oltre all'economia, fedeltà e velocità di trascinamento, possiede tutti i vantaggi propri dei nastri di plastica di maggior costo.
- Contiene 32 minuti di registrazione alla velocità di 7 1/2" per secondo.
- Curva di responso praticamente lineare tra 50 c/s e 10 Kc/s entro ± 1 db.

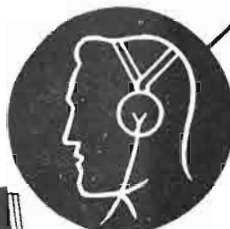
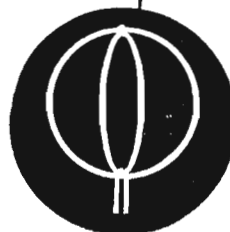
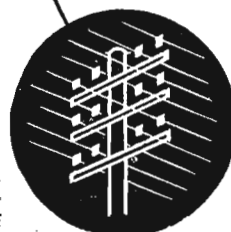
Rappresentanti esclusivi per l'Italia:

"MARTANSINI" s. r. l. - Via Montebello, 30 - **MILANO** - Tel. 667.858 - 652.792

Le POLVERI FERRO CARBONILE RIDUCONO le PERDITE

Le polveri di Ferro Carbonile sono molto indicate per la produzione di nuclei magnetici impiegati nell'industria delle comunicazioni ed elettronica, a causa delle loro basse perdite per correnti parassite e per isteresi specialmente quando elevati valori del fattore di merito Q e l'assenza di distorsioni non lineari rivestono notevole importanza. Con una scelta appropriata tra i vari tipi disponibili si possono ottenere ottimi risultati in campi di frequenze varianti da 500 c/s a 50 mc/s.

Le Polveri Ferro Carbonile trovano applicazione in.

Nuclei magnetici per Radio e Televisione, compresi i trasformatori a frequenze intermedie e gli induttori di sintonia.

Particella di polvere di Ferro Carbonile ME, sezionata ed attaccata, come appare al microscopio elettronico con il metodo della replica. (x 20.000.)

Nuclei toroidali e protetti per radio telefonia.

Nuclei magnetici per bobine regolatrici di permeabilità e per induttanze di antenne e di radiogoniometri.

Nuclei toroidali per bobine di accoppiamento in telefonia e per filtri.

POLVERI DI FERRO CARBONILE
MOND
THE MOND NICKEL COMPANY LIMITED

Le proprietà e le applicazioni di queste polveri sono dettagliamente descritte in questa nuova pubblicazione che verrà fornita gratuitamente a richiesta dal rappresentante per l'Italia: **Mario Alberti S.p.A., Piazza Castello 4, Milano**

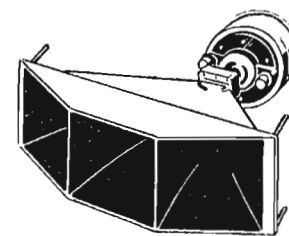
THE MOND NICKEL COMPANY LIMITED

THAMES HOUSE · MILLBANK · LONDON · S.W.1.

MOND NICKEL

IP/IT/IA

Trombe multi cellulari

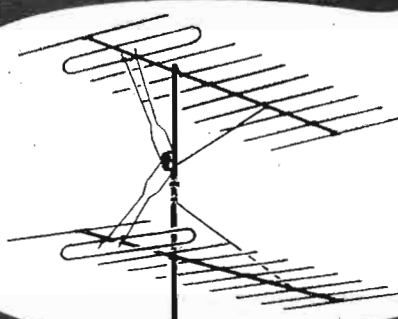
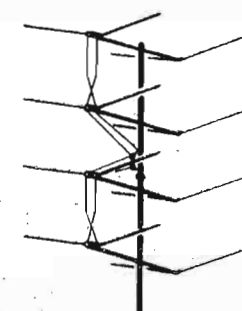
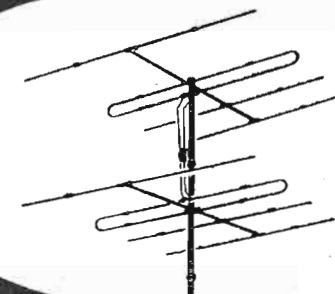
VITAVOX

BIFONICO AD ALTA FEDELTÀ

Caratteristiche principali

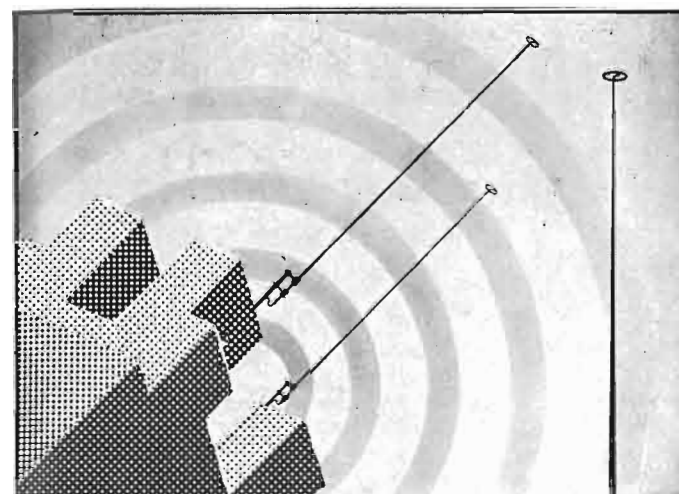
- Frequenza di taglio 550 C.P.S.
- ANGOLO SOLIDO DI IRRADIAZIONE 60° per 20°
- Da usarsi con unità tipo C.P.1 da 20 Watt picco, flusso 80.000 Maxwell, impedenza 15 ohm.

Chiedeteci le altre caratteristiche degli altri tipi disponibili

Concessionario per l'Italia:

Lionello Napoli
Viale Umbria, 80 - MILANO
Telefono 57.30.49

Rappresentante generale:

Ing. OSCAR ROJE

VIA TORQUATO TASSO, 7 - **MILANO** - TEL. 432.241 - 462.319

radiostilo
DUCATI
Gli impianti radiofonici DUCATI sono stati creati per eliminare i disturbi parassitari dalla ricezione radiofonica a cui infatti conferiscono potenza di ricezione e purezza di riproduzione, il sostegno del Radiostilo si presta perfettamente alla installazione contemporanea dell'antenna TV di qualsiasi tipo.
Cavi coassiali Ducati - Accessori
Concessionario
Ditta RINALDO GALLETTI
Corso Italia, 35 - MILANO - Telefono 30.580

radio
radio
radio
LESA
"il sicuro funzionamento del potenziometro è indispensabile come quello del cuore ....."
LESA s.p.a. MILANO - VIA BERGAMO, 21 -

ANTENNE
TV FART

11

NOVEMBRE 1955

XXVII ANNO DI PUBBLICAZIONE

Proprietà . . . . . EDITRICE IL ROSTRO S.A.S.
Gerente . . . . Alfonso Giovene

Consulente tecnico . . . . dott. ing. Alessandro Banfi

Direttore responsabile . . dott. ing. Leonardo Bramanti

Direzione, Redazione, Amministrazione e Uffici Pubblicitari: VIA SENATO, 24 - MILANO - TELEFONO 70-29-08 C.C.P. 3/24227.

La rivista di radiotecnica e tecnica elettronica « l'antenna » e la sezione « televisione » si pubblicano mensilmente a Milano. Un fascicolo separato costa L. 250; l'abbonamento annuo per tutto il territorio della Repubblica L. 2500 più 50 (2% imposta generale sull'entrata); estero L. 5000 più 100. Per ogni cambiamento di indirizzo inviare L. 50, anche in francobolli.

RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

televisione

pag.

Editoriale

Televisione e Modulazione di frequenza

Tecnica applicata

Circuiti

Rubriche fisse

La Questione del Giorno

E' DI PRAMMATICA in questi giorni l'argomento dei programmi televisivi.

E la questione è dilagata talmente da assumere espressioni morbose, sproporzionate e talvolta ingiuste nei riguardi dell'imputato. Il quale imputato, pur non potendo dirsi preso alla sprovvista, si è però trovato inbarazzato a fronteggiare la levata di scudi generale che contro gli attuali programmi TV si è verificata in Italia.

In un recente autorevole « corsivo » tu tre colonne, il « Corriere della Sera » attribuiva alla televisione italiana il poco ambito primato di essere la « televisione più cara del mondo avendo in compenso i programmi più scadenti ».

Siamo perfettamente d'accordo che la questione della qualità dei programmi TV è squisitamente soggettiva e va valutata in rapporto ai gusti ed alle esigenze del loro pubblico.

Un genere di programma, ad esempio, ottimo negli U.S.A. non è gradito al nostro pubblico che è d'altronde molto più esigente, critico e — diciamolo pure — anche poco comprensivo delle reali difficoltà che si incontrano nelle programmazioni.

Abbiamo già, in queste colonne, espresso varie volte il nostro parere sul grave errore psicologico commesso a suo tempo dal Governo, nell'elevare all'attuale assurda quota, il canone di abbonamento alla TV.

Ed è appunto tale premessa che affila nelle mani del nostro pubblico già esigentissimo per natura, le armi della critica e delle pretese di un servizio già in anticipo salatissimo.

Il pubblico italiano ha oggi il sacrosanto diritto di pretendere il miglior programma TV del mondo, dato che viene pagato per esso, la quota più alta del mondo.

Stabilito questo principio indiscutibile e di estremo impegno da parte della RAI, veniamo ad esaminare alcuni profili particolari che si affacciano alla tanto « vexata quaestio ».

Anzitutto il programma TV preso nel suo complesso, è composto di diversi « settori », i quali devono necessariamente mantenere un certo reciproco equilibrio.

Abbiamo così i settori; drammatico, lirico, varietà, culturale, informativo, sportivo, attualità e cinematografico.

Diciamo subito, sicuri di interpretare la « vox populi », che alcuni settori, presi a se stessi, marciano bene e riscuotono la approvazione generale.

Possiamo anche precisare che tali settori sono oggi solamente il drammatico ed il lirico; troppo pochi, anche se ottimi, per sostenere l'interesse quotidiano di un programma TV.

Il settore « varietà » nel quale vogliamo includere anche quello musicale delle canzoni (della musica classica e sinfonica non parliamo neppure, perchè controproducente ed inadatta alla TV) dovrebbe essere oggi, a nostro avviso, la spina dorsale della TV e ciò anche a dispetto dei moralisti ad oltranza (e purtroppo sono molti) che vedono in tale spettacolo possibilità di scandali o traviazioni di menti giovani.

Secondo noi, il genere e la composizione di un programma di varietà non può essere inquadrato in una serie di precise norme direttive; è una questione soggettiva e di sensibilità « televisiva » di chi deve realizzare tale programma. Ho detto « televisiva », perchè un ottimo varietà allestito per un teatro, non è in generale adatto per la TV.

Il pubblico del teatro è già automaticamente selezionato mentre la TV penetra in ogni casa ed impone il suo spettacolo; la selezione è quindi necessaria. La sensibilità dell'autore della rivista TV, deve pertanto effettuare attentamente e giudiziosamente la selezione dei soggtti, senza sopprimere quel minimo di attrattività, curiosità, e diciamolo pure, anche garbata malizia, necessari per richiamare un pubblico purtroppo oggi deluso, di fronte agli schermi televisivi.

L'esperienza di altri Paesi più esperti di noi in materia di programmi TV, ci indica che il genere di varietà più gradito ed apprezzato dal pubblico è quello a « ciclo periodico continuo ». Mi spiego subito; lo spettacolo è inquadrato e presentato in gior-

A. BANFI

(il testo segue a pag. 328)

La Sezione «Suono» nel Ricevitore di TV

Si esamina il problema della ricezione del suono associato alla visione in ciascun canale TV - Dopo alcuni richiami dei principi fondamentali della modulazione di frequenza si passa ad analizzare lo stadio amplificatore a frequenza intermedia audio per un ricevitore TV a canali separati audio e video e si discute la necessità di uno stadio limitatore.

dott. ing. Antonio Nicolich

(parte prima di quattro parti)

1. - LA SEZIONE « SUONO » NEL RICEVITORE DI TV.

Il ricevitore di TV consta di due unità, una per la ricezione dell'immagine, l'altra per la ricezione del suono associato alla visione in ciascun canale. Il ricevitore TV incorpora perciò anche un ricevitore audio avente in comune colla prima unità la sezione RF ed FI se si tratta di circuiti intercarrier, mentre può avere in comune il gruppo di RF, e uno o due stadi, oppure nessuno di FI se si tratta di ricevitore a canali video e audio separati. Il ricevitore audio è del tipo MF per gli standard che comportano il suono a modulazione di frequenza (italiano; C.C.I.R.; americano); ovvero del tipo MA per gli standard che comportano il suono a modulazione di ampiezza (inglese B.B.C.; francese ad alta e a media definizione; belga).

Non tratteremo di quest'ultimo, perchè troppo noto ai radiotecnici e perchè non interessa la nostra TV; daremo invece alcune notizie del ricevitore MF nei seguenti paragrafi.

2. - RICHIAMI DEI PRINCIPII DELLA MODULAZIONE DI FREQUENZA (MF).

Un'oscillazione è caratterizzata dalle tre grandezze: ampiezza A, frequenza F e fase φ ed è rappresentabile con un vettore a rotante con velocità angolare $\Omega = (2\pi F)$ ovvero analiticamente con la relazione:

$$a = A \operatorname{sen} (\Omega t + \varphi) \tag{1}$$

se $A = A_0$ e $\varphi = \varphi_0$ sono costanti, mentre $\Omega(t)$ è variabile nel tempo, cioè:

$$\Omega(t) = \Omega_0 (1 + m \cos \omega t) \tag{2}$$

in cui $\Omega_0 = 2\pi F_0$ = pulsazione della portante a frequenza F_0 in assenza di modulazione; $m \leqq 1$ = fattore dipendente dalla profondità di modulazione e rappresentante la frazione variabile ΔF della frequenza portante per effetto della modulazione; $\omega = 2\pi f$ è la pulsazione dell'oscillazione modulante di frequenza f; si ottiene un'oscillazione modulata sinoidalmente in frequenza:

$$a = A_0 \operatorname{sen} [\Omega(t) + \varphi_0] \tag{3}$$

La fase del vettore a è definita da:

$$\varphi = \int_0^t \Omega\, dt = \Omega_0 t + \frac{\Omega_0\, m}{\omega} \operatorname{sen} \omega t + \varphi_0$$

per cui la (3) può essere scritta:

$$a_m = A_0 \operatorname{sen} [m_f \operatorname{sen} \omega t + (\Omega_0 t + \varphi_0)] \tag{4}$$

dove con $m_f = \dfrac{m\,\Omega_0}{\omega} = \dfrac{\Delta\,\Omega_0}{\omega} = \dfrac{\Delta F}{f}$ si è indicata la profondità di modulazione o indice di modulazione; essendo m inversamente proporzionale alla frequenza modulante f, l'ampiezza della variazione ΔF di frequenza è indipendente dalla f stessa.

Ricordando che $\operatorname{sen}(\alpha + \beta) = \operatorname{sen}\alpha \cos\beta + \cos\alpha \operatorname{sen}\beta$, ponendo $\alpha = \Omega_0 t + \varphi_0$; $\beta = m_f \operatorname{sen} \omega t$; sviluppando la (4) si ha:

$$a = A_0 \operatorname{sen} (\Omega_0 t + \varphi_0) \cos (m_f \operatorname{sen} \omega t) + A_0 \cos (\Omega_0 t + \varphi_0) \operatorname{sen} (m_f \operatorname{sen} \omega t) \tag{5}$$

si notano qui dei termini del tipo $\cos (k \operatorname{sen} \gamma)$ e $\operatorname{sen} (k \operatorname{sen} \gamma)$ che possono essere sviluppati mediante l'uso delle funzioni di Bessel:

$$\cos (k \operatorname{sen} \gamma) = J_0(k) + 2J_2(k) \cos 2\gamma + 2J_4(k) \cos 4\gamma + 2J_6(k) \cos 6\gamma + \ldots..$$

$$\operatorname{sen} (k \operatorname{sen} \gamma) = 2J_1(k) \operatorname{sen} \gamma + 2J_3(k) \operatorname{sen} 3\gamma + 2J_5(k) \operatorname{sen} 5\gamma + \ldots..$$

dove $J_n(k)$ è la funzione di Bessel di ordine n per l'argomento k definita dalla:

$$J_n(k) = \frac{k^n}{2^n} \sum_0^\infty \frac{(-1)^p\, k^{2p}}{2^{2p}\, p!(n+p)!}$$

Eseguendo le sostituzioni indicate nella (5), si ottiene successivamente:

$$a_m = A_0 \{ J_0(m_f) \operatorname{sen} (\Omega_0 t + \varphi_0) + 2J_1(m_f) (\operatorname{sen} \omega t) [\cos (\Omega_0 t + \varphi_0)] + 2J_2(m_f) (\cos 2\omega t) [\operatorname{sen} (\Omega_0 t + \varphi_0)] +$$
$$+ 2J_3(m_f) (\operatorname{sen} 3\omega t) [\cos (\Omega_0 t + \varphi_0)] + 2J_4(m_f) (\cos 4\omega t) [\operatorname{sen} (\Omega_0 t + \varphi_0)] + 2J_5(m_f) (\operatorname{sen} 5\omega t) [\cos (\Omega_0 t + \varphi_0)] + \ldots \} \tag{6}$$

$$a_m = A_0 \{ J_0(m_f) \operatorname{sen} (\Omega_0 t + \varphi_0) + J_1(m_f) \operatorname{sen} [(\Omega_0 + \omega) t + \varphi_0] + J_2(m_f) \operatorname{sen} [(\Omega_0 + 2\omega) t + \varphi_0] +$$
$$+ J_3(m_f) \operatorname{sen} [(\Omega_0 + 3\omega) t + \varphi_0] + \ldots$$
$$- J_1(m_f) \operatorname{sen} [(\Omega_0 - \omega) t + \varphi_0] + J_2(m_f) \operatorname{sen} [(\Omega_0 - 2\omega) t + \varphi_0] - J_3(m_f) \operatorname{sen} [(\Omega_0 - 3\omega) t + \varphi_0)] + \ldots$$

e infine:

$$a_m = A_0 \{ J_0(m_f) \operatorname{sen} [(\Omega_0 t + \varphi_0)] + \sum_1^\infty {}_n J_n(m_f) \operatorname{sen} [(\Omega_0 + n\omega) t + \varphi_0] + \sum_1^\infty {}_n (-1)^n J_n(m_f) \operatorname{sen} [(\Omega_0 - n\omega) t + \varphi_0] \} \tag{7}$$

La (7) mette in evidenza che l'onda modulata in frequenza è la risultante di una componente a frequenza portante F_0 e di due bande laterali, una inferiore, l'altra superiore, ciascuna delle quali è costituita da infinite oscillazioni laterali; la banda inferiore comprende tutte le oscillazioni di frequenza differenza fra la portante F_0 e le armoniche nf della modulante; analogamente la banda superiore comprende tutte le oscillazioni di frequenza somma della portante F_0 e delle armoniche nf della modulante.

Il numero delle oscillazioni laterali e le loro ampiezze sono variabili colla frequenza f di modulazione.

Precisamente il numero delle oscillazioni laterali di ampiezza non trascurabile aumenta al diminuire di f e sono di ampiezza variabile, nelle stesse condizioni la banda passante diminuisce. Il numero delle oscillazioni laterali si ottiene sostituendo nella (7) il valore dell'indice di modulazione $m_f = \dfrac{\Delta F}{f}$ e considerando solo le componenti la cui ampiezza $J_n(m_f)$ risulta non trascurabile.

L'ampiezza dello spostamento di frequenza ΔF della portante provocato dalla modulazione è indipendente dalla frequenza dell'oscillazione modulante ed è funzione solo della sua intensità. L'ampiezza del ΔF prodotto dal segnale modulante dipende dal tipo di dispositivo modulatore; se questo ad es. è un tubo a reattanza il ΔF è funzione della conduttanza mutua G_m e degli elementi del circuito sfasatore associato.

La profondità di modulazione è proporzionale al ΔF; il 100% di modulazione viene prefissato ad un valore stabilito. Così in radiofonia a MF il 100% è posto uguale a $\pm$ 75kHz in TV il nostro standard fissa il 100% ugua e a $\pm$ 50 kHz; in TV lo standard americano R.M.A. pone il 100% a $\pm$ 25 kHz; nei ponti radio il 100% è determinato in relazione al valore della portante F_0 che è spesso dell'ordine di 2000 MHz.

La dipendenza del numero N delle oscillazioni laterali e della loro ampiezza e della banda B in funzione della frequenza modulante f è illustrata in fig. 1 dalla quale si rilevano i seguenti valori.

Fig. 1. - Spettro di frequenza di un'onda modulata in frequenza, in funzione della frequenza di modulazione f.

f [kHz]	N	B [kHz]	m_f
3	48	144	20
4	38	152	15
5	32	160	12
6	28	168	10
10	18	180	6
12	16	192	5
15	14	210	4

L'intensità dell'onda modulante è stata mantenuta costante, ossia il dispositivo modulante ha provocato lo spostamento di frequenza ΔF = 60 kHz per tutte le frequenze di modulazione considerate.

Si noti che in fig. 1 le oscillazioni laterali sono state disegnate tutte al di sopra dell'asse di riferimento orizzontale, mentre in realtà alcune di esse sono negative. Il vettore rappresentativo dell'onda modulata in frequenza è la risultante del vettore portante $A_0 J_0(m_f) \operatorname{sen} [\Omega_0 t + \varphi_0]$, più il primo vettore di modulazione $2A_0 J_1(m_f) \operatorname{sen} \omega t$ in quadratura col precedente, più il secondo vettore di modulazione $2A_0 J_2(m_f) \cos 2\omega t$ in fase con la portante etc.

Poichè l'ampiezza A_0 deve mantenersi costante in tutto il ciclo di modulazione, vi sono in ogni istante vettori di modulazione positivi e altri negativi, la loro somma essendo uguale ad A_0, salvo che per l'istante iniziale $t = 0$ e per $\omega t = \pi$ per i quali sussistono solo le frequenze laterali pari in fase con la portante e tutte positive. Il vettore componente a frequenza portante F_0 durante la modulazione varia di ampiezza che risulta $A_F \leqq A_0$, ma A_F sommata a tutte le componenti laterali dà in totale l'ampiezza A_0 della portante non modulata La fig. 2 dà la rappresentazione vettoriale dell'onda modulata in frequenza. In sostanza ciascun paia di vettori laterali di frequenza $(F + nf)$ e $(F - nf)$ rispettivamente fornisce un vettore risultante che è alternativamente in quadratura e in fase col vettore portante. La loro composizione dà luogo al vettore risultante a frequenza portante modulata. Questo vettore di ampiezza costante oscilla fra due posizioni estreme definite dagli angoli $\pm \Phi$; si vede dunque che la MF comporta modulazione di fase.

Teoricamente le bande laterali non sono limitate, ma si estendono all'infinito, perchè infinito è il campo delle sommatorie nella (7). In pratica la situazione è meno complessa. Lo spazio occupato da un'onda portante modulata in frequenza dipende dall'indice di modulazione $m_f = \dfrac{\Delta F}{f} = \dfrac{\Delta\Omega}{\omega}$; è questa grandezza che determina il valore delle funzioni di

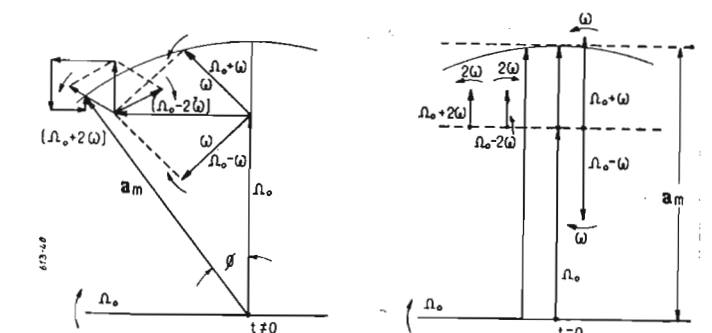



Fig. 2. - Rappresentazione vettoriale di un'onda modulata in frequenza: a) per $t \neq 0$; per $t = 0$.

Bessel e in conseguenza l'estensione delle bande laterali. I valori di m_f sono in TV compresi fra $\frac{50 \,.\, 10^3}{40} = 1{,}25 \,.\, 10^3$ e $\frac{50 \,.\, 10^3}{15 \,.\, 10^3} = 3{,}33$ in corrispondenza delle frequenze audio di modulazione minima 40 Hz e massima di 15 kHz, al 100% di modulazione.

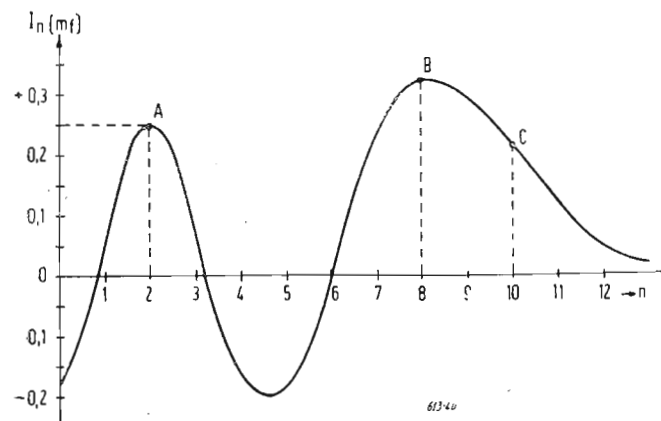



Fig. 3. - Rappresentazione della funzione di Bessel di ordine n variabile da 0 a 12 per l'argomento $m_f = 10$.

Si è già messo in evidenza che il numero delle oscillazioni laterali diminuisce al crescere della frequenza di modulazione, cioè al diminuire dell'indice m_f; quando $m_f \ll 1$, ossia per piccolissimi ΔF prodotti da segnali modulanti molto deboli, esistono solo due oscillazioni laterali di frequenza $(F+f)$ e $(F-f)$, ci si ritrova così in condizioni analoghe alla modulazione di ampiezza, colla differenza che in MF le due oscillazioni laterali sono in quadratura rispetto a quelle della MA; cioè se all'istante $t = 0$ in MF i due vettori laterali sono paralleli alla portante (uno in fase, l'altro in opposizione), in MA i due vettori sono in quadratura colla portante (uno in anticipo, l'altro in ritardo); da questa osservazione scaturisce la possibilità di passare dalla MF alla MA semplicemente operando uno sfasamento di $\pi/2$ dei due vettori laterali.

Generalmente $\frac{\Delta F}{f}$ è maggiore di 1 e tutte le frequenze laterali formano una banda la cui estensione è all'incirca $2\,\Delta F$. L'andamento delle variazioni delle funzioni di Bessel di diverso ordine per uno stesso valore dell'argomento m_f è dato in fig. 3, che contempla il caso di $m_f = 10$ e di ordine N variabile da zero a 12.

Se m_f varia, l'andamento delle $J_n(m_f)$ è sempre lo stesso; la differenza consiste nel valore del primo massimo A che aumenta con m_f. Il secondo massimo B è sempre il più alto e sul ramo discendente si trova sempre in punto C per il quale $n = m_f$, cioè per esso l'ordine della funzione eguaglia il valore dell'argomento. Aumentando m_f ulteriormente oltre il punto C, la funzione diminuisce rapidamente.

Dunque per $n > m_f$ la $J_n(m_f)$, cioè il coefficiente relativo all'ennesimo paio di oscillazioni, tende a zero, per cui in pratica lo spettro di frequenza risulta limitato. Si può allora affermare che lo spettro contiene, a destra e a sinistra della portante, circa m_f onde laterali (da $n = 1$ a $n = m_f$).

Essendo le onde laterali contigue spaziate di f, la larghezza della banda di frequenza, occupata da ciascun lato della portante, è all'incirca $m_f f = (\Delta F/f) f = \Delta F$.

All'aumento di m_f lo spettro laterale tende al valor limite ΔF, che viene raggiunto per $m_f = \infty$, ossia per $f = o$ (frequenza di modulazione estremamente bassa) e il campo di frequenza compreso fra $(F + \Delta F)$ e $(F - \Delta F)$ è occupato da uno spettro di banda continuo.

La fig. 3*bis* rappresenta in *a*) un'onda sinoidale portante a frequenza F; in *b*) un'onda sinoidale modulante a frequenza f; in *c*) l'onda risultante modulata in frequenza: l'ampiezza dell'onda modulata *c*) è uguale a quella dell'onda *a*); la frequenza di *c*) è variabile nel tempo in più e in meno intorno al valore F della quantità ΔF; i massimi $F + \Delta F$ corrispondono ai massimi positivi dell'onda *b*), mentre i minimi $F - \Delta F$ corrispondono ai massimi negativi di *b*); nell'onda modulata *c*) non sono costanti gli intervalli di due successivi passaggi per lo zero.

Non è questa la sede per trattare dei dispositivi atti a realizzare la MF; diremo soltanto che essa si ottiene impiegando 1°) tubi a reattanza, che presentano un carattere di induttanza o di capacità variabile in funzione dell'intensità del segnale modulante; tali tubi disposti in parallelo al circuito accordato di un oscillatore sinoidale ne modificano la frequenza di oscillazione; – 2°) dispositivi elettromeccanici che agiscono analogamente ai tubi a reattanza, ma realizzano variazioni di frequenza assai più ampie; – 3°) con uno speciale tubo chiamato Phasitron; – 4°) col metodo Serrasoid. Si è già detto che in TV al 100% di modulazione con $f = 15$ kHz risulta $m_f = 3{,}33$ per $\Delta F = 50$ kHz; allora la larghezza di banda laterale risulta circa 3,8 volte ΔF, cioè 50 . 3,8 kHz, in cifra tonda 200 kHz; alle basse frequenze di modulazione la larghezza di banda è circa uguale a $2\,\Delta F$ ossia a 100 kHz.

Concludendo gli stadi RF e FI del ricevitore audio devono presentare una larghezza di banda di almeno 200 kHz in totale.

La maggior difficoltà che si incontra nella ricezione della *MF* alle portanti altissime è dovuta all'instabilità dell'oscillazione locale, specialmente durante il tempo occorrente per raggiungere il regime termico dall'accensione dell'apparecchio. Ad es. per il canale 5° italiano (209 ÷ 216 MHz) per il quale l'oscillatore può raggiungere la frequenza di 255 MHz, uno scarto dello 0,1% comporta una variazione di 255 kHz nel valore della FI che, se ha scarsa importanza per il canale video data la sua grande ampiezza, può causare la perdita completa del suono. Perciò la larghezza sopra stabilita di 200 kHz è la minima necessaria per assicurare la possibilità di ricezione anche con modeste deviazioni di frequenza dell'oscillatore locale, senza bisogno di risintonizzare il ricevitore. Questa difficoltà viene completamente eliminata col circuito intercarrier, dove la portante FI audio è sempre uguale alla differenza fra le portanti RF video e audio (5,5 MHz per il nostro standard) indipendentemente dalla deriva di frequenza dell'oscillatore locale. L'ultimo stadio dell'amplificatore FI audio funge da limitatore che elimina la modulazione di ampiezza, che può essere presente oltre alla modulazione di frequenza. La MA può essere prodotta dalla mancanza di uniformità del tratto pianeggiante della curva di risposta FI, dall'evanescenza, dalla sovrapposizione di disturbi e di segnali interferenti, i quali possono produrre per conto proprio oltre alla MA anche una certa percentuale di MF. Il limitatore non può agire contro la MF introdotta dalle interferenze; se i segnali disturbanti hanno intensità molto minore di quella del segnale MF desiderato, la MF aggiunta da essi è trascurabile, il limitatore cancella la MA ed il rapporto segnale disturbo risulta migliorato. Se, per contro, l'ampiezza dell'interferenza è maggiore di quella del segnale MF desiderato, la modulazione di frequenza interferenziale aggiunta è così intensa che la ricezione diventa impossibile.

Fig. 3 bis. - Modulazione di frequenza: *a*) onda portante a RF; *b*) onda modulante; *c*) onda modulata in frequenza.

Il limitatore svolge pure l'azione del C.A.S. (controllo automatico di sensibilità) dei ricevitori a MA, perchè, come questo, mantiene costante la tensione di entrata al discriminatore ad onta delle variazioni di ampiezza del segnale ricevuto. L'ampiezza della tensione audio di uscita dagli stadi di bassa frequenza del ricevitore dipende solo dalla deviazione di frequenza operata in trasmissione. Allo stadio limitatore segue il discriminatore che converte la variazione di frequenza in variazione di ampiezza del segnale ricevuto. Per il suono in TV il discriminatore deve presentare una caratteristica di tensione di uscita-frequenza lineare per l'estensione di almeno 100 kHz a destra e a sinistra della FI centrale. L'uscita dal discriminatore è un segnale di bassa frequenza che viene amplificato da uno o due stadi come comunemente si usa nei ricevitori per MA. Poichè in trasmissione si provvede alla preaccentuazione delle alte frequenze audio (preemphasis) allo scopo di migliorare per esse il rapporto segnale/disturbo, dato che i segnali alle più alte frequenze acustiche sono generalmente molto deboli e facili a perdersi nel rumore di fondo, è necessario in ricezione provvedere la deaccentuazione (deemphasis) per ristabilire il giusto livello fra le alte e le basse frequenze del suono.

3. - L'AMPLIFICATORE FI AUDIO PER UN RICEVITORE TV A CANALI SEPARATI AUDIO VIDEO.

La banda passante di questo amplificatore deve essere di almeno 200 kHz per permettere una certa deriva di frequenza inevitabile dell'oscillatore locale. L'aumento di questa larghezza oltre i 200 kHz migliorerebbe senza dubbio la stabilità della ricezione audio, ma aumenterebbe l'ammissione dei disturbi e porterebbe ad una più bassa amplificazione. Dal segnale di FI video audio si estrae il segnale audio mediante un circuito trappola accordato alla frequenza portante FI audio (f_{ia}). Una seconda trappola sonora fa parte dell'amplificatore FI e serve per impedire che il suono si propaghi nel canale video, ma non ha nessuna funzione per il prelievo o l'amplificazione dell'audio. La prima trappola può essere disposta all'uscita dello stadio convertitore, oppure nei circuiti di placca o di catodo del secondo stadio amplificatore FI. Il punto in cui si effettua il prelievo non è critico, perchè il guadagno dell'amplificatore FI alla f_{ia} è piccolo; conviene allora sceglierlo in modo da poter sfruttare al massimo l'amplificazione disponibile. Seguono uno stadio amplificatore di f_{ia} e lo stadio limitatore. L'accoppiamento fra questi due stadi è generalmente ottenuto con un circuito doppio accordato, che fra tutti i sistemi di accoppiamento presenta il miglior rapporto di pendenza; ad esso è essenzialmente affidata la larghezza della banda passante audio. In fig. 4 si è schematizzato un tipico amplificatore FI audio. Col trasformatore biaccordato di accoppiamento il guadagno aumenta col coefficiente relativo di accoppiamento. Non ci si deve preoccupare se l'avvallamento della curva di risposta del filtro di banda è notevole, perchè lo stadio limitatore che segue provvede ad eliminare la conseguente modulazione di ampiezza. Conviene determinare il coefficiente relativo di accoppiamento al centro della curva piuttosto che ai due massimi.

Fig. 4. - Circuito fondamentale dell'amplificatore FI audio.

Il guadagno relativo alla frequenza di risonanza, ossia al centro della curva vale:

$$A = \frac{2\beta}{1+\beta^2} \qquad (8)$$

Il guadagno attuale alle due punte della curva vale:

$$G = \frac{G_m(\beta^2 + 2\beta - 1)^{1/2}}{4\pi C B} \qquad (9)$$

Allora il guadagno attuale (ossia vero, non relativo) alla frequenza centrale è dato dal prodotto della (8) per (9):

$$G_a = \frac{\beta G_m(\beta^2 + 2\beta - 1)^{1/2}}{2\pi C B(1+\beta^2)} \qquad (10)$$

Il calcolo della resistenza di smorzamento R da disporre in parallelo a ciascuno dei due circuiti accordati nel trasformatore si effettua con la:

$$R = \frac{(\beta^2 + 2\beta - 1)^{1/2}}{2\pi C B} \qquad (11)$$

Posto $B = 200$ kHz = banda passante; $C = 10$ pF = capacità di accordo del primario e del secondario; $\beta = 3$ = coefficiente relativo di accoppiamento, la (11) fornisce $R = 0{,}3$ MΩ, valore eccessivamente alto non realizzabile in pratica per i seguenti motivi:

a) in parallelo al primario è derivata la resistenza di placca R_p (dell'ordine di 0,6 MΩ) del tubo amplificatore di FI.

b) la resistenza equivalente c. a. di ciascun avvolgimento del trasformatore si comporta come una resistenza di smorzamento in derivazione sulle bobine stesse. Essendo alla risonanza $R_e = \omega_0 LQ = \frac{Q}{\omega_0 C}$ si deduce che la resistenza equivalente della bobina vale:

$$R_e = \frac{Q}{\omega_0 C}$$

Se $Q = 100$; $f_0 = 40$ MHz; $C = 10$ pF risulta:

$$R_e = \frac{10^2}{6{,}28 \,.\, 4 \,.\, 10^7 \,.\, 10^{-11}} \approx 40 \text{ k}\Omega$$

c) La resistenza equivalente di entrata Ri del tubo di tipo miniatura costituente il limitatore alla frequenza di 40 MHz è di circa 20 kΩ; essa si trova in parallelo al secondario del trasformatore intervalvolare.

d) Il limitatore lavora in condizioni di un rettificatore di griglia per autopolarizzare la griglia; la resistenza equivalente di rettificazione può anche essere valutata ma può essere in questo caso trascurata.

L'impedenza di trasferimento Z_{tr} del circuito equivalente consta dunque delle tre resistenze in parallelo R_p, $R_{e/2}$, R_i; nell'esempio sopra introdotto la resistenza risultante è di 9,85 kΩ, ossia $Z_{tr} = 10$ kΩ circa; se il pentodo amplificatore f_{ia} ha $G_m = 5$ mA/V, il guadagno dello stadio risulta di 50 circa. La Z_{tr} equivale ad una resistenza di circa 20 kΩ in parallelo con ciascuna bobina del trasformatore intervalvolare, valore che è enormemente inferiore a quello calcolato sopra di 0,3 MΩ. Si tratta dunque di ammettere una larghezza di banda maggiore, dato che non è possibile aumentare la resistenza in parallelo anche senza fare uso di un resistore concentrato, perchè, come si è ora constatato, lo smorzamento naturale è di gran lunga superiore a quello calcolato. Ponendo dunque una rcsistenza totale in derivazione a ciascun circuito accordato di 20 kΩ, diminuendo il coefficiente di accoppiamento al valore $\beta = 1$ (accoppiamento critico), posto sempre $C = 10$ pF, la (11) fornisce:

$$B = \frac{\sqrt{2}}{2\pi RC} = \frac{1{,}41}{6{,}28 \,.\, 2 \,.\, 10^4 \,.\, 10^{-11}} = 1{,}125 \text{ MHz}$$

Il coefficiente di accoppiamento fra primario e secondario k ha il valore di circa 0,02. È dunque illusorio parlare di larghezza di banda di 200 kHz quando si tratta di amplificatori FI con $f_{ia} = 40$ MHz.

Fortunatamente l'aumento della banda passante non apporta un incremento sensibile di interferenza, perchè scarse sono le probabilità che ciò avvenga.

4. - LO STADIO LIMITATORE.

Questo stadio deve tosare entrambe le sommità del segnale applicato, mantenendone costante l'ampiezza, cioè eliminando l'eventuale modulazione di ampiezza introdotta da disturbi o da segnali interferenti, purchè deboli rispetto al segnale desiderato.

Il taglio dei picchi negativi non presenta difficoltà, perchè essi rendono la griglia negativa oltre l'interdizione, per cui l'uscita in corrispondenza di essi è nulla. Più difficile appare l'eliminazione dei picchi positivi. L'impiego di una resistenza in serie colla griglia, che dà qualche risultato negli amplificatori a video frequenza, è inefficiente alle frequenze portanti intermedie audio (20 ÷ 45 MHz).

Fig. 5. - Caratteristiche ideali del limitatore in funzione della tensione di griglia V_g. *a)* caratteristiche statiche: $V_a = V_s = 50$ V; *b)* caratteristiche dinamiche: $V_a = V_s = 50$ V, $R_a = 20$ KΩ; *c)* stadio limitatore con polarizzazione fissa e per falla di griglia.

Conviene riferirsi alle caratteristiche dinamiche del tubo amplificatore. In fig. 5 sono rappresentate le caratteristiche del tubo in funzione della tensione V_g di griglia. La tensione di placca e di schermo è mantenuta bassa (50 V per la fig. 5) per agevolare il taglio dei picchi negativi del video segnale. Il diagramma della corrente catodica I_k è rettilineo anche nella regione di griglia positiva. I diagrammi delle correnti di placca i_a e di schermo i_s sono rettilinei, ma subiscono una variazione di pendenza del punto $V_g = o$, per cui risultano maggiormente coricati per V_g positiva rispetto all'inclinazione che presentano per V_g negativa; tale variazione è dovuta alla corrente di griglia che si sottrae a quella di placca e schermo. La corrente catodica non subisce alterazioni, perchè il campo elettrostatico fra catodo e griglia non risente delle variazioni della corrente anodica. Assumendo la resistenza di carico anodico $R_a = 20$ kΩ, per $V_g = -1$ V, $I_a = 2$ mA la caduta di tensione ai capi del carico è di 40 V; allora la tensione anodica diventa $V_a = 10$ V, mentre la tensione di schermo rimane invariata a 50 V.

Lo schermo più positivo della placca richiama un certo numero di elettroni, per cui la corrente di schermo aumenta, mentre la I_a resta uguale a 2 mA. Nella zona di $V_g > 0$ i fenomeni si ripetono tali e quali perchè anche qui $V_a = 10$ V e $V_s = 50$ V.

La tensione di placca rimane costante perchè ogni tentativo di variazione è controbilanciato dall'opposta variazione della caduta di tensione ai capi di R_a per cui la corrente I_a rimane costante e il tubo lavora in condizioni di saturazione di placca. In conclusione poichè la I_a è costante per $V_g > o$, un segnale MF intenso rende la griglia positiva, ma l'uscita non varia e il segnale viene amputato nella sua parte più positiva; la tosatura nella parte negativa del segnale entrante è operata dall'interdizione; in definitiva il segnale in uscita dal limitatore è tosato in basso e in alto e la sua ampiezza è costante anche se il segnale all'ingresso presenta dei massimi positivi e negativi molto diversi del valor medio. Affinchè il tagliosia simmetrico si deve fare $V_g = -1{,}5$ V. Per segnal di ingresso di ampieza superiore a 1,5 V si ha corrente di griglia che carica il circuito accordato e ne diminuisce il Q aumentando la banda passante. Per attenuare la corrente di griglia I_g si dispone una resistenza di 1 MΩ in serie alla griglia, che si autopolarizza e riporta i massimi del segnale applicato al livello zero della tensione V_g. È necessario ricorrere a un compromesso fra la tosatura dei picchi positivi, che richiede la griglia positiva, e la diminuzione del Q del circuito accordato in seguito al passaggio di corrente di griglia.

In fig. 5 *c)* è schematizzato uno stadio limitatore polarizzato fisso di catodo attraverso un divisore sull'alimentatore anodico, e negativo per falla di griglia; il suo carico anodico è costituito; dal primario del trasformatore biaccordato intervalvolare. Con un simile carico l'oscillazione della tensione di uscita varia da 10 V a 90 V (ossia 50 V ± 40 V) quando la tosatura del segnale è simmetrica; l'impedenza di carico anodico risulta più alta dei 20 kΩ previsti nell'esempio per il quale il carico era costituito da un resistore. Per ogni singolo tubo si determinano le corrette tensioni di lavoro e l'impedenza di carico anodico regolando la tensione di schermo per il desiderato potenziale di interdizione tenendo conto del punto delle caratteristiche statiche anodiche (V_a; I_a) in cui la I_a cessa di essere indipendente dalla V_a.

(continua)

Forte del successo editoriale, che traduce nelle aride cifre di una statistica l'aumentato interesse dei lettori, « l'antenna » si presenta, nell'approssimarsi del ventottesimo anno di pubblicazione, in forma parzialmente rinnovata. Il programma è di eccezione e si concreta in un miglioramento che, comportando un notevole sforzo organizzativo e finanziario, ci auguriamo possa essere apprezzato nella giusta misura da quanti seguono la Rivista. Il miglioramento, cui ora accenniamo sarà mezzo per una sempre maggiore diffusione de « l'antenna » tra tecnici e studiosi dei settori radio, televisione e tecnica elettronica in genere. A partire dal presente fascicolo di Novembre la Rivista conterrà 48 pagine di testo, contro le precedenti 28, con un aumento di quasi il 70 %. L'aumento del numero di pagine a disposizione della Direzione tecnica consentirà, come è evidente, un maggior numero di argomenti trattati, suddivisi in rubriche, tra i quali particolare importanza avranno la descrizione di strumenti e di apparati di misura, la presentazione tecnica di nuovi prodotti dell'industria elettronica, nazionale ed estera, nonchè una accurata rassegna della stampa tecnica mondiale; un programma degno della massima considerazione.

Celebrazioni Colombiane - III Congresso Internazionale delle Comunicazioni

In seno alle Celebrazioni Colombiane si è svolto a Genova il III Congresso delle Comunicazioni, come si è già dato notizia nel numero scorso della Rivista.

Gli ultimi due giorni — 11 e 12 ottobre 1955 — furono dedicati alle telecomunicazioni ed ebbero termine con l'assegnazione del Premio Internazionale Cristoforo Colombo e con quello per i radioamatori.

Alla seduta del giorno 11 partecipò il Presidente della Repubblica Giovanni Gronchi: la presenza del Capo dello Stato ha costituito un incoraggiamento a perseverare nel proposito di avvicinamento, di conoscenza e di intesa dei Popoli.

Il premio internazionale Cristoforo Colombo fu assegnato quest'anno, per la prima volta, alle telecomunicazioni. I premiati furono Mervin J. Kelley, Presidente dei Bell Telephone Laboratories di New York e a Sir Gordon Radley, direttore generale del British Post Office di Londra, i quali nella loro qualità di capi d dette organizzazioni tecniche, hanno assunto la responsabilità del progetto, con conseguente esecuzione, della posa del primo cavo telefonico transatlantico sottomarino Scozia-Nord America, con amplificatori sommersi, realizzando in tal modo quel collegamento telefonico transcontinentale.

Il premio ai radioamatori fu assegnato a tre italiani per « opere rilevanti di umana solidarietà ». Essi sono:

Armando Courir (i1AIJ) di Bologna,
Luigi Franceschi (i1ALU) di Bologna,
Agostino Raffo (i1KZ) di Genova.

Alla seduta del giorno 11 furono presenti, oltre a tutte le autorità cittadine, la vedova di Guglielmo Marconi, Sig.a Cristina, e la figlia Elettra. Il Cavaliere del Lavoro, Ing. Raul Chiodelli rappresentava il figlio del grande inventore, Marchese Giulio Marconi, vice presidente della « Marconi » trattenuto in America da impegni derivanti dalla sua carica. L'On. Braschi Ministro delle Poste e Telecomunicazioni, era accompagnato dall'ing. Albino Antinori Ispettore Generale Superiore delle Telecomunicazioni.

Furono svolte alcune relazioni tecniche.

L'ing. Pallavicino della Face parlò sulla « Propagazione delle onde VHF su distanze oltre l'orizzonte ottico ». Facendo riferimento ad un collegamento Italia-Spagna egli illustrò i risultati dell'osservazione della propagazione sul tratto interessato.

Il sig. Forley di Londra lesse la sua relazione su « Le frequenze vettrici fuori del campo delle lunghe distanze » mettendo in rilievo come siano preferibili i piccoli cavi con ripetitori.

L'ing. Mininni della Siemens parlò su « Alcuni aspetti dei collegamenti radio per automezzi » illustrando le vaste possibilità di tale sistema ed invocando una regolamentazione per l'assegnazione delle frequenze in campo nazionale ed internazionale per uno svolgimento del traffico automatico tra gli utenti fissi e mobili

All'inizio della seduta pomeridiana il Presidente della Sezione Telecomunicazioni, Prof. Gori comunicò che la Città di Genova aveva conferito una speciale medaglia d'oro al Prof. Albino Antinori, Ispettore Generale delle Telecomunicazioni, per le benemerenze acquisite nel campo delle telecomunicazioni stesse.

Il Prof. Maurizio Pont, Direttore Generale della Compagnia Generale della Radio di Parigi, nella sua relazione « L'elettronica, fattore di cultura universale: punto di vista di un latino » rilevò l'importanza crescente della elettronica nel mondo moderno. Industria di altissimo livello scientifico, l'elettronica ha realizzato grandi successi nei paesi che, come l'Italia e la Francia, sono ricchi di studiosi e di tecnici. Ma la sua diffusione pratica, non ha ancora raggiunto lo sviluppo verificatosi in altre nazioni. Non sono sufficienti a spiegare un tale ritardo nello sviluppo delle applicazioni pratiche dell'elettronica semplici considerazioni di carattere economico. Grazie all'elettronica, che è in grado di sostituire sempre di più l'uomo nella condotta delle macchine, l'umanità potrà disporre di un sempre maggiore numero di ore di libertà dalla servitù del lavoro.

Alle ore 17,30, al Teatro Falcone fu inaugurata, con l'intervento del Capo dello Stato, la Mostra dei cimeli Marconiani.

Alle ore 21, a Palazzo Ducale, ebbe luogo la commemorazione del 60° anniversario della scoperta della Radiotelegrafia, fatta in collaborazione con il Gruppo Italiano Aziende « Marconi » e la R.A.I. Presente il Presidente della Repubblica, parlò il prof. Vittorio Gori Direttore dell'Istituto Superiore delle Telecomunicazioni. Per la circostanza le Capitali del mondo furono collegate, per appuntamento radio, con Genova facendo pervenire, affidandola ad uno scienziato, la loro adesione all'omaggio reso a Guglielmo Marconi. Adesioni pervennero anche da navi in navigazione. La relazione del Dott. Wladimir Zworykin, Vice Presidente dela R.C.A., Divisione Laboratori ebbe come tema: « I contributi dell'ottica elettronica e della televisione allo sviluppo della conoscenza tra i popoli ».

L'illustre scienziato informò l'uditorio che, negli Stati Uniti d'America, 242 canali televisivi sono gestiti da collegi ed università per trasmissioni didattiche e corsi accademici. Sottolineò come la TV industriale a circuito chiuso possa essere un valido aiuto alla chirurgia negli interventi operatori a mezzo di riprese con uno o più vidicon in bianco e nero ed a colori. Un apporto notevole alla medicina viene dall'impiego di strumenti ottici-elettronici quali i microscopi elettronici. In USA — presso gli istituti, università e laboratori — trovano valido impiego circa 700 di tali microscopi e il conferenziere si disse molto impressionato di aver visto in funzione recentemente nel Giappone ben 250 microscopi elettronici. I contatori di radiazione infine sono di efficace ausilio negli studi per i raggi cosmici e per quelli nucleari. Infine va tenuto in alta considerazione l'apporto della TV nell'educazione formale della gioventù.

Al termine delle manifestazioni, dopo il messaggio del Sindaco di Genova ai Liguri ed agli Italiani nel mondo, venne accesa, mediante collegamento radio, la lampada votiva, donata da Genova, nel Mausoleo di Colombo a Ciuad-Trujillo.

(P. Ca.)

Africa Equatoriale Francese

« Radio Bazzaville » può usare anche la frequenza di 5970 kHz (3 kW), in aggiunta alle frequenze da noi pubblicate in precedenza. « Radio AEF » può usare la frequenza di 3232 kHz.

Australia

Confermiamo una notizia che ci era stata comunicata in via privata. « DX-Editor - Radio Australia » compilerà un album delle fotografie di tutti gli ascoltatori i quali hanno ascoltato Radio Australia ed avranno trasmesso i rapporti di ricezione. Tutti i radio ascoltatori sono pregati unitamente alle cartoline QSL trasmettere una breve nota di ascolto e la propria fotografia all'indirizzo sopra citato.

Brasile

Altre nuove stazioni ci vengono segnalate dal Brasile:

Fundacao Casper Libero, San Paulo:
5955 kHz (ZYR76) 7.5 kW
9685 » 50 »
15325 » 20 »

Serviço Râdio Difucao Educativa, Rio de Janeiro:
5990 kHz 10 kW
9770 » (PRL4) 10 »
11950 » (PRL5) 7.5 »

Questa stazione può anche adoperare la frequenza di 17875 kHz.

Bulgaria

« Radio Sofia » emette in Tedesco dalle 20.15 alle 20.45 e dalle 22.30 alle 22.45 sulle frequenze di 6070 e 7670 kHz.

Congo Belga

« Radio Congo Belge » ha inaugurato una seconda stazione regionale per le sue trasmissioni in africano. In questo momento operano due stazioni:

1) Elisabethville su 6030 kHz (3kW) diretta al Katanga;
2) Stanleyville su 6085 kHz (3kW) diretta alle province dell'Est, Kivu e Ruanda Urundi).

Canadà

Programmi di Radio Canadà validi dal 1 Settembre:

Inglese:

Per Europa: 21.30-22.00 CKCS 19.58 m
CHOL 25.60 m
Per America (U.S.A.): 02.15-02.45 CKCX 19.75 m CKLO 31.15 m
Per Asia: 09.45-10.15 CKLO 31.15 m CKNA 50.25 m

Francese;

Per Francia: 21.00-21.30 CKCS 19.58 m
CHOL 25.60 m

Tedesco; per Germania (giornaliero):
18.00-18.30 CKNC 16.84 m CKCS 19.58 m
(solo Lunedì e Venerdì): (*)
20.30-21.00 CKCS 19.58 m
CHOL 25.60 m

Olandese; per Olanda (Sabato e Domenica):
20.00-20.30 CKCS 19.58 m
CHOL 25.60 m

Italiano; per Italia ed U.S.A. (solo Sab.-Dom.)
20.30-21.00 CKCS 19.58 m
CHOL 25.60 m

Il servizio latino americano rimane invariato dalle ore 23.55 alle 01.35 su 19.75 m e 25.60 m.

Il servizio per le forze Canadesi in Europa resta così fissato:

13.25-15.05 Domenica
14.00-15.05 Sabato
14.10-15.05 Lunedì-Venerdì irregolarmente } CKNC 16.84 m CKLX 19.88 m
16.45-17.00 Lunedì-Venerdì irregolarmente CKNC 16.84 m CKCX 19.75 m

Egitto

Radio Cairo è ora in aria per un servizio dedicato al Sud-Est Asia dalle ore 12.30 alle 15.30 sulla frequenza di 17765 kHz.

Equator

Diamo un elenco di nuove stazioni operanti ad onde corte dall'Ecuator:

Radio Catolica - Quito:
HC1RP 5015 kHz 0.25 kW
Radio La Voz del Norte - Ibarra:
HC1DF 6000 kHz 0.2 kW
Radio Ondas Azules - Otavalo:
HC1OB 4990 kHz 0.2 kW
Radio Nacional Espejo - Otavalo:
HC1GB 3325 kHz 0.25 kW
Radio Tulcán - Tulcán:
HC1JM 5970 kHz 0.2 kW

(*) la trasmissione delle 20.30-21.00 in tedesco al Martedì-Mercoledì-Sabato e Domenica viene trasmessa dalle ore 19.00 alle 19.15 da Radio Londra sulle frequenze di 232 m 31,17 m 48.98 m e da Berlino a MF su 87.6 MHz.

sulle onde della radio

Radio La Voz del Campesino - Naranjal:
HC2NL 3510 kHz 0.2 kW
Radio Cenit - Portoviejo:
HC4MX 4770 kHz 0.2 kW
Radio Nueva Austral - Guenca:
HC5AL 5025 kHz 0,25 kW
Radio La Voz de Asoguez - Asoguez:
HC5CB 5015 kHz 0.2 kW
Radio Roxi - Riobamba:
HC5ET 5045 kHz 0.2 kW

Finlandia

Radio Helsinchi ha in onda un programma speciale per l'Europa occidentale e centrale su 15190 kHz dalle ore 20.30 alle ore 21 (ad eccezione della Domenica). I programmi sono suddivisi come segue: 20.30 Inglese - 20.45 Francese.|Una trascrizione di questi programmi viene messa in onda per il Canadà alle ore 24.

Germania Orientale

Le stazioni di Berlino su 782 kHz (Deutsch landsender) ha aumentata la sua potenza da 300 kW a 600 kW.

Gran Bretagna

Radio Londra potrà essere ascoltata sulle frequenze seguenti:
07.30-07.45 - 42.13 31.50 25.68 m
13.30-13.45 - 31.01 25.19 19.51 m
19.30-20.00 - 40.96 31.50 25.19 m
22.00-22.45 - 48.78 40.96 31.50 m

Gran Bretagna

Radio Londra comunica che « English by Radio » delle ore 06.00-06.15 non viene trasmessa più sulla frequenza di 9570 ma su 9510 kHz. La trasmissione dalle 18,15 alle 18.30 viene trasmessa (per la Scandinavia) sulla frequenza di 9410 kHz e non più su 15420 kHz.

Haiti

La stazione 4VEH di Cap Haitien ha cambiato il segnale di chiamata della trasmittente di 1 kW emittente su 6100 kHz in 4VEA. Altra stazione di 10 kW operante sulla gamma di 19 m, ba assunto il nominativo di 4VWI.

Haiti

La stazione 4VEH di Cap Haitien su 9639 kHz ha variato la propria scheda programmi:
11.30-15.30 (Domenica-Lunedì-Martedì-Mercoledì);
11.30-16.15 (Sabato);
23.15-04.00 (Lunedì-Martedì-Venerdì-Sabato)
16.00-04.00 (Domenica).
I cambiamenti di tale scheda vengono trasmessi in «Bulletin Board», irradiato al Sabato alle ore 16 ed alle ore 03.45 della Domenica.

Hawai

La stazione radio della Voce dell'America, dislocata ad Honolulu per la trasmissione delle ore 10.00-16.30 usa la frequenza di 11850 kHz.

India

Programma interno « Home news » in Inglese emesso dalla AIR « All India Radio »: 03.30-03.45 su:
1070 - 4990 - 5955 - 7285 - 9720 - 11920 - 15400 Delhi;
550 - 6150 Bombay;
670 - 810 - 1000 - 4880 - 6010 Calcutta;
1110 - 1420 - 6085 - 4920 Madras;
970 - 4800 Mysore.
Programma delle ore 09.00-09.10 su:
1070 - 7290 - 9620 - 11705 - 15290 - 17760 Delhi;
550 - 9550 Bombay;
810 - 7210 Calcutta;
1110 - 6085 Madras.
Programma delle ore 13.30-13.35 su:
1070 - 6190 - 9720 - 12020 - 15330 Delhi;
550 - 9550 Bombay;
810 - 7210 Calcutta;
1110 - 1420 - 4920 - 6085 Madras.
Programma delle ore 15.30-16.45 su:
1070 - 4990 - 5990 - 7210 - 9510 - 9720 - 11925 Delhi;
550 - 6150 Bombay;
670 - 810 - 1000 - 4880 - 6010 Calcutta;
1110 - 1420 - 4920 - 6085 Madras;
970 - 4800 Mysore.

Indochina

Una trasmissione intercettata da Radio Australia ci avverte che « The Voice of Vietnam National Army » di Saigon, trasmette un programma in lingua inglese su 1160 e 7180 kHz dalle ore 13.15 alle ore 13.30.

Istria

La « Schweizer Radio Zeitung » nº 39 pubblica che una stazione definita « La voce Italiana dell'Istria » opera su 6350 kHz (circa 47,22 m) verso le ore 12,30 e 18,30. La stazione non è ufficiale.

Lussemburgo

La trasmittente ad onde corte su 6090 kHz, che formalmente è stata in relais della trasmittente Lussemburgo I ad onde lunghe, ora è in relais con Lussemburgo II ad onde medie.

Mozambico

« Radio Clube de Mozambique » di Lorenzo Marques ora usa 15128 kHz dalle ore 16.00-19.00 diretta per il Portogallo.

Nigeria

L'ultima scheda programmi del N.B.S. (Nigerian Broadcasting Service): LAGOS (Nazionale): 06.00-23.00 su 4800 kHz. Dalle ore 12.00 alle 14.00 e dalle ore 17.00 alle 23.00 (Dom. 08.00-23.10) con 20 kW, gli altri orari 0.3 kW; in parallelo con 1358 kHz. IBADAN (Ovest Regionale): 06.00-23.00 su 3995 (1) e 5035 (0.3). ENUGU (Est Regionale): 06.00-23.00 su 6175 (0.3), 06.00-09.00 e 15.00-23.00 nei giorni feriali su 3965 kHz (2.5 kW). KADUNA (Nord Regionale): 06.40-08.00 giornaliera, 17.15-22.00 Lunedi-Venerdi, 17,30-22.00 Sabato, 18.30-21.30 Domenica su 3326 (7,5). 14.55-17.00 giornaliera su 7175 kHz (7,5 kW).

Nuova Zelanda

Le frequenze impiegate da « Radio New Zealand » per i servizi diretti alle isole del Pacifico sono:
18.00-21.30 su 6020 kHz; 21.45-07.00 su 11780 kHz; 07.15 fino alla chiusura su 6080 kHz.
Le frequenze impiegate per il servizio Australia: 21.00-07.00 su 11830 kHz e 07.15 fino alla chiusura su 9520 kHz.

Okinawa

La scheda programmi della VOA (The Voice of America) da Okinawa:
1180 (11.30-23.30)
6145 (13.00-18.00)
7160 (11.30-18.00)
7160 (23.00-23.30)
11835 (11.30-18.00).
Dalle ore 11.30 alle 12.30 viene usata anche la frequenza di 15215 kHz.

Olanda

Un ora di concerto della « Concertgebouw » Orchestra viene trasmessa ogni Domenica dalle ore 20.00 alle ore 21.00 sulle lunghezze d'onda in metri 25, 31, 49, e 16 saltuariamente.
Le onde impiegate possono essere:
49.79, 30.79 (31.28,) 25.10 (25.58), 16.85, (16.88).

Polonia

La scheda programmi di « Radio Varsavia » per le trasmissioni dirette all'Europa: 07.30-08.00 su 5955, 7125, 7145, 9555; 18.00-18.30 su 5995, 6115, 7125; 20.00-21.00 su 5955, 5975, 7125; 21.00-21.30 e 23.30-24.00 su 6025, 6195, 7145 kHz.
Per il Nord America: 12.00-12.30 su 9570; 13.15-14.15 su 11740; 01.30-02.30, 03.30-04.30 e 06.30-07.00 su 6025 kHz.

Portogallo

Per il servizio oltremare diretto a San Tomé, Angola, Mozambico, dalle ore 18.30 alle 21.30 sono ora usate le frequenze di 11996, 15125, 17835 kHz.

Portogallo

Il servizio « Ultramarino » di Radio Lisbona viene effettuato alle seguenti ore e con le frequenze a fianco segnate:
12.00-14.00 su 15380 - 17880 kHz
14.15-18.00 su 15125 - 15380 kHz
18.30-21.30 su 11996 - 15125 - 17835 kHz
22.00-01.00 su 9775 - 11915 kHz
01.15-03.30 su 5960 - 9765 kHz

Stati Uniti d'America

La stazione KK2XEZ di Dallas, Texas, trasmette anche su 13 m.b. e può essere individuata solo ogni mezz'ora, a partire dalle ore 19.00 attorno alla frequenza di 21620 kHz, dato che per un minuto vengono trasmessi il nominativo e gli annunci delle trasmissioni.

Stati Uniti d'America

Gli ascoltatori di lingua Tedesca possono ricevere un programma addizionale della VOA (The Voice of America) dalle ore 23.15 alle 23.30 da « Radio Berlino Libera » di Colonia ed Amburgo. L'ascolto può avvenire sulle seguenti gamme d'onda 16, 19, 25 m.b.

Stati Uniti d'America

L'ultima scheda programmi della stazione di Radio Boston (WRUL) per l'Europa: da Lunedi a Venerdi 18.59-21.35 (Domenica 19.59-21.30) sulle frequenze di 11780, 15350, 17750 kHz.

Stati Uniti diAmerica

L'AFRTS di New York è ora schedata come segue:
19.00-23.45 su 9530 kHz e 15440 kHz (WRUL-3 e WNBC-1) per l'Europa; 11740 kHz (WRUL-2) per la Groenlandia; 15150 (WNBC-4 per Nord Africa; 17780 (WNBC-5) per i Caraibi. Quest'ultima emissione avviene dalle 19.15.

Tangeri

La stazione WTAN (The Evangelical Voice of Tangier) è ora in aria sulla frequenza di 9515 kHz nelle ore serali 21.30-23.30.
La maggior parte dei programmi è in lingua Inglese con alcuni in Francese-Tedesco e Ebraico. Un programma in lingua russa viene emesso alla Domenica alle 19.00-19.30.
La stazione emette su frequenza variabile da 9510 a 9520.

Ungheria

« Radio Budapest » è ora in aria con il suo programma in Inglese per il Nord America come segue:
01.30-02.00 e 05.00-05.30 su 7220 e 9833 kHz.
E' in programma l'aggiunta della frequenza di 11910 kHz per le stesse trasmissioni.

Uruguay

Il SODRE (Servizio Oficial de Difusion Radio Electrica) di Montevideo è in aria come segue
13.00-04.00 su 650, 1050 (CX6-CX26).
13.00-15.30 su 6125, 9620, 11900 (CXA4-CXA6-CXA10).
Dalle ore 01.15 alle ore 04.00 sono irradiati due programmi: il primo su 650, 6125, 11900 e l'altro su 1050, 9620 kHz. La stazione CX38 (1290), Carmelo, è in relais con CX6 (650) dalle 15.30 alle 18.00 e dalle ore 22. alle 04.00.
Le competizioni sportive sono trasmesse da CX26 e CXA6 (1050 e 9620 kHz).

U.R.S.S.

Radio Mosca, sulle frequenze di 16, 19, 25 m.b. trasmette dalle ore 09.30 alle 09.45 un programma in lingua inglese per il Sud-Est dell'Asia.

Yemen

« Radio Sana » viene riportata dalle 15.00 alle 16.00 attorno alla frequenza di 11905 kHz. Viene anche riportata su 9705 kHz dalle 09.00 10.00 e dalle 15.00 alle 16.00.

(A. Pis.)

Indicatore di Risonanza

In unione ad un normale generatore di segnali a RF si può impiegare un circuito assai semplice che consente la misura della frequenza di circuito e la misura di piccole capacità e induttanze.

Luciano Porretta

1. - SOMMARIO.

SI DESCRIVE un dispositivo che in unione ad un normale generatore di segnali a RF, permette la misura della frequenza di circuiti oscillatori con la stessa precisione del generatore di segnali; permette inoltre la misura di piccole capacità e induttanze. Con l'avvento della TV e della MF il tecnico che vuol espletare il servizio riparazioni con razionalità e rapidità, sà come sia utile possedere un indicatore di risonanza.

Appaiono spesso su riviste tecniche descrizioni di tali apparecchi ma il tecnico che si accinge alla costruzione, a montaggio ultimato prova una grande delusione; l'apparecchio non funziona bene. Componenti non adatti, filatura non razionale, difficoltà per una buona taratura ecco le cause dell'insuccesso. Partendo da questi presupposti, lo scrivente ha realizzato un semplice indicatore, che in unione ad un generatore di segnali a RF con uscita minima di 100 mV, permette misure di risuonanza.

2. - DESCRIZIONE DEL CIRCUITO.

L'idea base è scaturita dall'analisi del funzionamento del circuito di un normale *grid-dip meter*. In figura 1 lo schema di un grid-dip semplificato. Il circuito oscillante *LC* è quello che determina la frequenza dell'oscillatore. Lo strumento indicatore è inserito sul ritorno della resistenza di griglia e la sua indicazione è funzione della tensione oscillante in griglia. Se al circuito oscillante accoppiamo un altro circuito di identica frequenza verremo a sottrarre parte dell'energia a RF presente ai suoi capi, con conseguente riduzione di tensione oscillante in griglia e diminuzione di indicazione da parte dello strumento. Se ora esaminiamo il circuito di fig. 2, composto di una induttanza *L*, avente solamente funzione di *link*, in un diodo *D* che raddrizza la tensione fornita dal generatore e da uno strumento *S*, avremo che la sua indicazione sarà funzione della tensione fornita dal generatore. Accoppiando un circuito oscillante, della stessa frequenza del generatore, alla induttanza *L* avremo una diminuzione di indicazione da parte dello strumento avendo in tal modo sottratto energia ai capi di *L*. In pratica si viene a realizzare lo stesso funzionamento del circuito del *grid-dip* analizzato in precedenza. Si noterà la semplicità del circuito e la non criticità dei componenti. La precisione e la gamma di frequenza copribile è legata soltanto alla presentazione del generatore di RF usato.

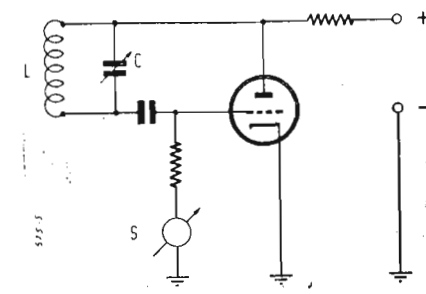



Fig. 1. - Schema semplificato di un grid-dip meter

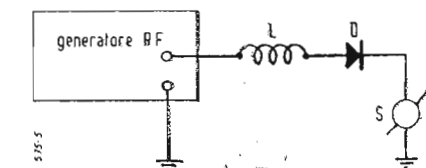



Fig. 2. - Rappresentazione schematica di un indicatore di risonanza.

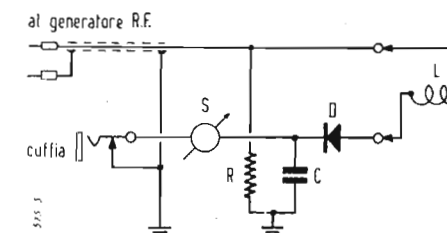



Fig. 3. - Schema elettrico dell'indicatore di risonanza D = 1N34A; C = 2000 pF, mica; S = 50 μA f.s.; R ed L, vedi testo.

In figura 3 lo schema completo. La resistenza *R* serve a chiudere il cavo di collegamento sulla sua stessa impedenza per evitare riflessioni; il condensatore *C* serve a fugare eventuali tracce di RF sfuggite alla rivelazione; lo strumento ha una portata di fondo scala di 50μA ed è chiuso verso massa con uno jack con posizione di corto circuito quando non è inserita la spina della cuffia.

Si riesce a coprire la gamma circa 90 kHz a 350 MHz con solo 3 bobine che sono state realizzate su supporto di polistirolo da 20 mm di diametro e sono fornite di 2 spine. Tutto il complesso verrà realizzato in una cassettina metallica da potersi tenere facilmente con una mano; in figura 4 una veduta di insieme.

3. - USO.

Acceso il generatore si inserirà il cavo di collegamento alla sua uscita, si regolerà l'attenuatore sino ad avere un'indicazione di oltre metà scala da parte dello strumento, si accoppierà la bobina *link* al circuito oscillante in esame e manovrando il comando della frequenza del generatore si ricercherà la risonanza che verrà denunciata con una brusca o lenta diminuzione da parte dell'indice dello strumento, secondo il *Q* presentato dal circuito in esame e dal suo accoppiamento con il *link*. Volendo misurare la frequenza di oscillatori in funzionamento si inserirà la cuffia nell'apposita presa e manovrando il comando della frequenza ci si arresterà a battimento zero udito in cuffia, indi si leggerà la frequenza sulla scala del generatore. Usando lo strumento in questo modo sarà molto facile la messa a punto di oscillatori locali di super e televisori.

Volendo usare l'apparecchio per misure di piccole capacità si ricorrerà allo adattatore di figura 5; si compone di una bobina *link* che assialmente porta un'altro avvolgimento con due apposite prese per collegarci la capacità incognita. E' evidente che la capacità incognita farà risuonare il circuito su una frequenza funzione della capacità, si potrà così disegnare un grafico portando sulle ascisse il valore in frequenza del generatore e sulle ordinate il corrispondente valore di capacità. Volendo misurare induttanze si opererà all'inverso, si collegherà l'induttanza in esame ad una capacità nota e ricercando la risonanza variando la frequenza del generatore RF si potrà risalire al valore della induttanza. *

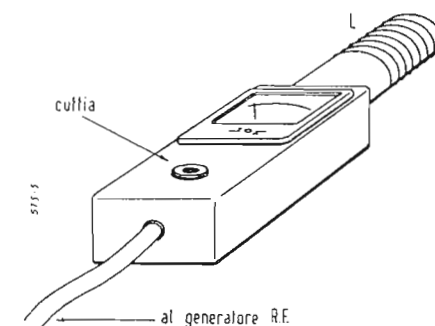



Fig. 4. - Aspetto finale dell'indicatore di risonanza.

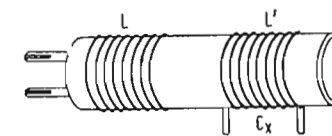



Fig. 5. - Adattatore per la misura di piccole capacità.

Misura delle Caratteristiche dei Quarzi

E' possibile misurare le caratteristiche fondamentali di un quarzo in determinate condizioni di funzionamento. In particolare è possibile misurare la resistenza parallelo equivalente di un cristallo oscillatore. Si esaminano circuiti e metodi di misura.

L'IMPIEGO dei cristalli di quarzo, quali campioni di frequenza nelle applicazioni radioelettriche, in quest'ultimo decennio si è grandemente esteso. I motivi di ciò vanno ricercati nell'aumentato numero di aplicazioni a cui le radiofrequenze devono oggigiorno soddisfare e in conseguenza di ciò all'aumentata stabilità che esse devono avere.

Non è molto che un cristallo di quarzo, da cui erano richieste determinate caratteristiche elettriche, veniva misurato sul suo proprio circuito utilizzatore o su un circuito simile a quest'ultimo.

L'esperienza in questo campo ha dovuto constatare che il seguire questa prassi empirica per la riproduzione di vari pezzi portava ad una approssimazione assai grossolana che non permetteva affatto una buona uniformità del prodotto e questo a causa di inevitabili variazioni dei componenti o delle condizioni di funzionamento. Questi inconvenienti possono ora essere evitati ricorrendo a dei dispositivi che permettono la misura delle caratteristiche fondamentali del quarzo stesso in condizioni ben definite. Per cui un determinato quarzo, od una serie di quarzi verrà controllata osservando i valori letti sul circuito di misura.

Questi circuiti di prova sono oggigiorno tanto più interessanti se si pensa all'esteso campo di frequenza che i cristalli di quarzo coprono; campo che si estende dalle frequenze sonore ad oltre 30 MHz in fondamentale mentre in « overtone » si possono impiegare dei cristalli di quarzo sino a 100 MHz. Da qui la necessità di rendere indipendente la stima di un cristallo di quarzo da un determinato circuito di impiego.

Fig. 1. - Circuito equivalente di un quarzo.

E' noto che il comportamento fisico di un cristallo di quarzo permette la sua rappresentazione elettrica indicata nella figura 1. In questa figura C_m, L_m ed R_m sono gli equivalenti elettrici della risonanza meccanica del quarzo e la capacità C_o è la capacità elettrica dovuta agli elettrodi del quarzo stesso. Un tale circuito presenta due frequenze alle quali ai terminali A e B si può misurare una resistenza puramente ohmica. La frequenza più bassa alla quale i morsetti A e B presentano una resistenza ohmica è quella per cui la reattanza presentata dalla L_m è uguale in ampiezza alla reattanza C_m. Questo valore di frequenza è denominato frequenza della risonanza serie. In questa condizione la reattanza del condensatore C_o è molto maggiore del termine R_m e quindi è trascurabile.

La frequenza più alta alla quale i morsetti A e B presentano un ostacolo puramente ohmico è quando la reattanza totale di L_m e di C_m in un ramo è uguale in ampiezza e di segno opposto alla reattanza presentata dal ramo C_o

$$\omega L_m - \frac{1}{\omega C_m} = \frac{1}{\omega C_o}$$

Nel caso della frequenza più bassa, ossia della risonanza serie, l'ostacolo fra A e B è uguale ad R_m mentre nel caso della frequenza più alta, ossia della risonanza parallelo l'ostacolo fra A e B è dato dall'espressione

Fig. 2. - Circuito equivalente di un oscillatore a quarzo.

$$Z_{AB} = \frac{1}{R_m\ \omega^2\ C_o^2} \tag{1}$$

con ottima approssimazione. Questa impedenza corrisponde alla resistenza dinamica del circuito oscillante equivalente avente una capacità di accordo C_o ed una resistenza serie pari ad R_m. Se in parallelo C_o si pone una capacità C_1 l'espressione (1) diventa:

$$Z'_{AB} = \frac{1}{R_m\ \omega^2\ (C_o + C_1)^2} \tag{2}$$

Questa impedenza Z'_{AB} viene detta resistenza equivalente in parallelo del quarzo. Dalla precedente espressione è chiaro che il valore di questa resistenza varia al variare di C_1 per cui assumendo questa resistenza quale parametro del quarzo si dovrà specificare il valore assunto da C_1 nel corso della misura.

Un oscillatore a valvola può essere considerato come un dispositivo che posto ai capi del quarzo presenta una impedenza costituita da un ramo resistivo R_1 e da un ramo reattivo X_1 in parallelo fra di loro ed entrambi quindi in parallelo al circuito del cristallo (vedi fig. 2).

Si ha quindi la condizione di innesco delle oscillazioni quando Z_{AB} è maggiore di R_1.

Nel caso pratico di un oscillatore il termine R_1 aumenterà man mano che aumenta l'ampiezza delle oscillazioni sino a che si ha l'equilibrio di questo con Z_{AB}.

Da quanto esposto è ovvio che, per il controllo di un cristallo da impiegarsi in un generatore, si abbia a considerare il termine Z_{AB} quale estremo di stima delle condizioni del cristallo stesso per ciò che concerne la sua attitudine ad oscillare, ossia per la stima del grado di attività.

Generalmente il termine X_1 equivale ad una piccola capacità per cui l'espressione (2) diventa:

$$Z_{AB} = \frac{1}{R_m\ \omega^2\ (C_o + C_1)^2} \tag{3}$$

ossia:

$$\frac{1}{\sqrt{Z_{AB}}} = \sqrt{R_m}\ \omega\ (C_o + C_1) \tag{4}$$

da cui è facile osservare che il termine $1/\sqrt{Z_{AB}}$ è una funzione lineare della capacità aggiuntiva C_1 e quindi quando sia noto R_m, ω e C_o è facile calcolare il valore di Z_{AB} per qualsiasi valore assunto da C_1.

I termini R_m, ω e C_o sono facilmente dedotti quando si effettui la misura di Z_{AB} per due valori diversi di C_1.

1. - MISURA DEI CRISTALLI IN FONDAMENTALE.

La misura della Z_{AB} è facilmente eseguibile impiegando un metodo di sostituzione com'è indicato nella figura 3. In questa misura viene impiegato un oscillatore in cui sia visibile l'ampiezza dell'oscillazione. Si inserirà dapprima il cristallo di quarzo che si vuole misurare e si osserverà l'ampiezza dell'oscillazione. Appresso si inserirà un circuito sintonizzato campione in cui sia regolabile con continuità la resistenza dinamica e tale da poterne conoscere il suo valore. Regolando questa grandezza si porterà l'ampiezza della oscillazione a coincidere con l'ampiezza osservata in precedenza quando era inserito il cristallo di quarzo. In questo modo si avrà per confronto il valore della resistenza dinamica del quarzo.

Questo metodo di misura permetterà di osservare l'attività di un quarzo che oscilli in parallelo.

Su questa Rivista (*) sono stati pubblicati i circuiti che solitamente vengono impiegati negli oscillatori controllati a quarzo. Dall'osservazione di questi circuiti è facile risalire al tipo di risonanza in cui lavora il quarzo adottato. Per quei tipi di generatori in cui il quarzo oscilla sulla frequenza di risonanza in parallelo l'attività del quarzo potrà essere misurata in modo rigoroso seguendo il metodo descritto.

Su questo principio in Inghilterra è stato normalizzato un tipo di Circuito di misura noto sotto il nome di: *British Quartz Crystal Activity Test Set* 193, il cui schema elettrico è qui riprodotto nella figura 4.

Questo circuito è stato realizzato per la misura della resistenza parallelo equivalente di un cristallo oscillatore funzionante in fondamentale nella gamma di frequenza compresa fra 1 MHz e 20 MHz. La capacità C di ingresso può essere predisposta a 20, 30 oppure 50 pF. Il livello di oscillazione va regolato a 10 V di picco presenti ai capi del quarzo. Il circuito è di tipo Colpitts-Pierce ed il confronto della resistenza equivalente in parallelo del quarzo viene eseguito mediante l'uso di un circuito accordato a perdite variabili ed in funzione di queste viene letta la Z_{AB} precedentemente discussa.

Seguendo lo stesso principio di misura la General Electric Co. inglese ha realizzato due dispositivi di prova dell'attività dei cristalli che permettono la misura della resistenza equivalente dei quarzi compresi rispettivamente nella gamma 1 MHz ÷ 20 MHz e 50 KHz 1 ÷ 2 MHz.

(*) «l'antenna», febbraio 1952 e marzo 1952, XXIV, 2 e 3.

Modello QC 57A per quarzi da 1 a 20 MHz, della General Electric Co.

L'apparecchiatura per il controllo dell'attività dei quarzi della General Electric Co., modello QC 57 (1÷20 MHz) è stata progettata per permettere la misura della resistenza equivalente in parallelo a lettura diretta e con possibilità di inserzione di tre capacità fisse di ingresso e precisamente di 20, 30 e 50 pF. La precisione della misura è migliore del 5 % per quarzi aventi frequenze comprese nel campo da 2 a 10 MHz è migliore del 7 % per quarzi aventi frequenze comprese nel campo da 1 a 20 MHz.

Le prestazioni di questa apparecchiatura sono in armonia ai capitolati del *Test Set* 193 già citato e può essere usata per misurare la resistenza dinamica di circuiti accordati in parallelo che abbiano delle frequenze di accordo comprese fra 1 e 20 MHz.

In conseguenza di ciò questo strumento può essere usato per molte misure comunemente eseguite con un Qmetro e, poichè la lettura della resistenza dinamica è diretta, il suo impiego semplifica sovente il controllo. Nell'apparecchiatura della General Electric Co. per il controllo dell'attività dei quarzi tipo QC 57 la misura della resistenza equivalente in parallelo è fatto con il metodo della sostituzione in cui il quarzo è sostituito da un circuito sintonizzato avente una resistenza dinamica regolabile ed il controllo della perdita di questo va regolato sino a che si abbia la stessa ampiezza di oscillazione sia con il quarzo che con il circuito sintonizzato. Il controllo della perdita del circuito sintonizzato è calibrato in modo da leggere direttamente la resistenza equivalente in parallelo del quarzo.

In questo apparecchio viene usata una singola valvola oscillatrice in cui la resistenza negativa generata dalla valvola ha un valore indipendente dalla frequenza e tale risulta la scala dell'apparecchiatura. La resistenza equivalente in parallelo di quarzi di differenti frequenze può essere quindi misurata per confronto con un circuito sintonizzato di resistenza dinamica regolabile e funzionante su una frequenza fissa. Il circuito sintonizzato che è disposto a forma di ponte è stato progettato per risuonare ad una frequenza sostanzialmente costante ed ha una resistenza dinamica determinata da un condensatore variabile che forma uno dei rami del ponte.

Fig. 3. - Metodo di misura della resistenza equivalente in parallelo.

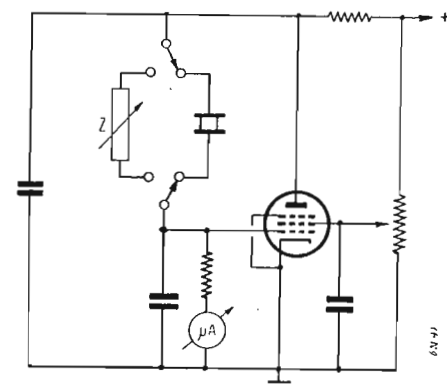



Fig. 4. - Schema elettrico del *British Quartz Crystal Activity Test Set* 193.

L'impiego di un condensatore come elemento variabile permette una accurata calibrazione direttamente in termini resistivi ed il progetto è tale che la forma della scala è molto prossima all'andamento logaritmico e dà quindi una precisione relativa costante nell'intero campo di misura. Speciale cura è stata posta in questo progetto in maniera da minimizzare le perdite per dispersione e sono stati impiegati materiali dielettrici con fattore di perdita indipendente dalla frequenza di modo che la misura della resistenza effettiva in parallelo sia indipendente dalla frequenza del quarzo.

Nel corso della misura è possibile commutare una capacità d'ingresso di 20, 30 oppure 50 pF per mezzo di un apposito comando. Il quadrante corrispondente al comando della resistenza dinamica campione è tarato direttamente in ohm e i valori si estendono da 4kΩ a 0,13 MΩ.

Il livello del segnale di misura può essere regolato su qualsiasi valore sino a raggiungere il valore massimo di 10 V efficaci ai capi del quarzo.

La precisione della calibrazione dei valori resistivi della resistenza equivalente in parallelo è di ± 2%. La precisione delle capacità di ingresso è contenuta entro ± 0,5 pF.

Sul pannello frontale di questo apparecchio sono posti i vari tipi standard di innesti per quarzo. Le valvole impiegate in questo strumento sono:

una CV1019 (VR91 oppure Osram Z90)

una VS68; stabilovolt STV280/40).

Mantenendo inalterato il principio di misura, ma seguendo una realizzazione circuitale diversa da quella citata per il *Test Set* 193 la General Electric Co. ha realizzato il misuratore di attività dei quarzi modello QC166 adatto per quarzi la cui frequenza è compresa fra 50 kHz e 2MHz in armonia col *Test Set* tipo 330 di tipo normalizzato. In questo caso va tenuto conto che i cristalli di quarzo per frequenze basse hanno diversi modi di oscillazione ed ad ognuno di questi corrisponde un adeguato circuito.

Generalizzando il principio delle oscillazioni si deve ammettere che un' qualsiasi circuito oscillatore deve sviluppare una resistenza negativa la quale sia indipendente dalla frequenza. Al fine di poter misurare la resistenza equivalente in parallelo, confrontandola con la resistenza dinamica di un circuito oscillatore, ed in considerazione a quanto detto per un circuito oscillatore generico è stato realizzato il circuito riprodotto nella figura 5, che soddisfa le esigenze di questa misura. In questo circuito sono impiegate due valvole V_1 quale stadio con uscita catodica e V_2 quale stadio oscillatore.

I due stadi sono accoppiati tramite un trasformatore con secondario accordato; la tensione di reazione viene fornita dal condensatore C_2 collegato fra la placca di V_2 (che ha un carico capacitivo costituito da C_1 e la griglia 1 di V.

Quando il condensatore C_3 è convenientemente sintonizzato il circuito è in grado di oscillare sia che la griglia del tubo V_1 sia chiusa su un circuito oscillante che su un quarzo e l'ampiezza delle oscillazioni dipende dalla resistenza dinamica che presenta il circuito chiuso fra la griglia di V_1 e massa. La banda di oscillazioni da 2 a 55 MHz viene coperta in quattro sottogamme.

Inoltre un circuito oscillante, permanentemente sintonizzato sulla frequenza fissa propria al circuito standard, avente una regolazione della resistenza dinamica, permette al circuito di oscillare su questa frequenza e di eseguire quindi la misura di confronto con il quarzo in prova.

Mediante l'impiego di un commutatore, anche in questo modello si possono inserire a piacere tre diversi valori di capacità d'ingresso e precisamente 30, 50, e 100 pF. Come già è stato detto, la misura viene fatta eguagliando l'ampiezza delle oscillazioni del quarzo con quelle generate dal circuito accordato standard, leggendo a tale scopo lo strumento S_1. Il valore della resistenza equivalente in parallelo viene anche qui letto direttamente sul quadrante posto in corrispondenza al comando di regolazione delle perdite del circuito standard sintonizzato. La gamma di resistenze dinamiche misurabili si estende da 20 1 Ω a 0,6 MΩ.

Inoltre sul pannello frontale sono stati previsti tutti i vari tipi di zoccoli standard impiegati per questi tipi di quarzo.

La precisione della taratura del quadrante corrispondente ai valori della resistenza equivalente in parallelo è contenuta entro ± 5%.

La precisione di frequenza è ± 2% e la precisione della capacità aggiuntiva all'ingresso è di ± 1pF. Le valvole impiegate sono:

due Osram Z90 (CV1091 oppure Mullard EF50).

una Stabilovolt STV280/40.

una Osram D63 (CV1301).

una 6X5G (CV572).

Fig. 5. - Schema elettrico di principio del misuratore dell'attività dei quarzi costruito dalla General Electric Co., tipo QC 196.

2. - MISURA DEI CRISTALLI IN OVERTONE.

Per la misura dei cristalli in overtone viene impiegato il circuito Pierce-Miller il cui schema elettrico è riprodotto nella figura 6. La gamma di frequenze possibili con questo circuito si estende da 12 a 30 MHz e la capacità effettiva di ingresso è di 18 pF. Dapprima il circuito anodico viene sintonizzato per la massima corrente di griglia, quindi, agendo sulla capacità C_1, si riduce il valore della corrente di griglia al 60% rispetto al massimo letto in precedenza. In questa ultima condizione si esegue la misura della frequenza. Il livello del segnale d'ingresso, a seconda della frequenza di lavoro, varierà da 2 mW a 6 mW.

Fig. 6. - Oscillatore Pierce-Miller per la misura dei quarzi in overtone.

Per la misura della resistenza serie di quarzi funzionanti sulla frequenza di risonanza serie esistono vari tipi di circuiti normalizzati ma tutti hanno lo stesso principio della misura.

La figura 7 riproduce lo schema del misuratore di quarzi normalizzato tipo TS - 330/TSM dello standard americano con il quale è possibile la misura della R_m (resistenza serie del quarzo) in quarzi compresi nella gamma di frequenza 1÷15 MHz.

Dapprima l'oscillatore è accordato approssimativamente sulla frequenza di risonanza serie mediante l'opportuna predisposizione del commutatore S_1 come è indicato in figura 7.

In seguito il commutatore S_1 sarà chiuso sulla resistenza R variabile e tarata e la frequenza dell'oscillatore sarà ricontrollata perchè si mantenga prossima a quella della risonanza serie del cristallo testè escluso. La resistenza R sarà allora regolata sino ad ottenere l'ampiezza uguale a quella osservata quando era inserito il quarzo sotto prova. Quando sia la frequenza che l'ampiezza dell'oscillatore saranno uguali a quelle osservate con quarzo inserito, la resistenza R rappresenterà il valore della R_m del quarzo (resistenza della risonanza serie). La frequenza serie di funzionamento può essere determinata tramite il condensatore tarato C, il quale può essere collegato in serie con il cristallo tramite il comando S_2.

Fig. 7. - Circuito elettrico dell'oscillatore di prova tipo TS-330/TSM.

Modello QC 166 per quarzi da 50 kHz a 2 MHz, della General Electric Co.

Il livello della reazione viene variato regolando la tensione della griglia schermo e può essere determinato, osservando la corrente che scorre nel quarzo, tramite un milliamperometro termico M; comunemente questa corrente viene regolata per una potenza dissipata nella R di 2, 5, 10 mW.

Sempre nella normalizzazione dell'industria americana per la misura della resistenza serie dei quarzi compresi nella gamma 10÷140 MHz viene impiegato l'oscillatore TS-683/TSM il cui principio di funzionamento è simile al precedente modello TS-330/TSM; l'unica variante va ricercata nel fatto che, al posto della R variabile tarata con metodo decadale vengono inserite resistenze singole. Il livello di eccitazione viene misurato leggendo la tensione ai capi della resistenza di misura. Per quarzi funzionanti in terza armonica il livello di eccitazione viene normalmente tenuto di 4 mW per la gamma di frequenze 12÷25 MHz e di 2 mW per frequenze comprese fra 25 e 52 MHz. Per quarzi funzionanti in terza armonica, nella gamma di frequenza 45÷75 MHz, il livello di eccitazione viene tenuto pure di 2 mW. Lo schema elettrico del circuito di prova TS-683/TSM è riportato nella figura 8.

Fig. 8. - Circuito elettrico dell'oscillatore di prova tipo TS-683/TSM.

Il circuito riprodotto nella figura 9 si riferisce al circuito normalizzato TS-537/TSM per la misura della resistenza serie dei quarzi compresi nella gamma 75 kHz÷1,1 MHz. Anche in questo circuito il metodo di misura è identico ai due precedenti in ogni particolare già descritto. Il livello dell'eccitazione, che di norma viene tenuto a 2 mW, viene controllato misurando la tensione ai capi del quarzo.

Fig. 9. - Circuito elettrico dell'oscillatore di prova tipo TS-537/TSM.

Per la misura della resistenza serie alla frequenza di risonanza dei quarzi compresi nella banda 48 kHz÷1 MHz viene impiegato il circuito oscillatore di prova tipo Heegner riportato nella figura 10. Questo circuito è particolarmente indicato per la misura dei quarzi sotto vuoto ad elevatissime stabilità i quali devono essere misurati con un livello di eccitazione molto basso ed è per questo motivo che il circuito TS-537/TSM non viene impiegato perchè il suo livello minimo di eccitazione è eccessivo per tale misura.

L'oscillatore tipo Heegner viene dapprima sintonizzato sulla frequenza di risonanza serie del quarzo, dopo di che il quarzo viene sostituito con la resistenza R. Questa resistenza R viene variata sino ad ottenere la stessa ampiezza di oscillazione del quarzo; raggiunta questa condizione il valore di R esprimerà la resistenza equivalente serie del quarzo in prova. Il livello corretto di eccitazione viene opportunamente regolato agendo sulle resistenze R_1 ed R_2. Il condensatore C ed il commutatore S_2 hanno gli stessi scopi descritti per il circuito TS-330/TSM Con questo aggiornamento sulla tecnica della misura dei quarzi si è voluto divulgare sia un orientamento per il controllo della produzione dei quarzi sia un orientamento per il controllo della produzione dei quarzi sia un metodo di controllo rigoroso da parte di chiunque voglia verificare la costanza di caratteristiche di un generico quarzo impiegato quale generatore di frequenza.

(Raoul Biancheri)

Fig. 10. - Circuito elettrico dell'oscillatore di prova tipo Heegner per la misura della resistenza serie nella gamma da 48 kHz a 1,1 MHz.

Il Voltmetro Elettronico Modello V-5A della Heathkit *

Questa versione recente di un ben noto « kit » comporta delle interessanti migliorie pratiche, che vengono qui di seguito descritte. Una analisi critica completa la illustrazione del circuito elettrico.

1. - PREMESSA.

IL VOLTMETRO elettronico presenta notevoli vantaggi per il radiotecnico; la grande stabilità di funzionamento, almeno pari se non superiore a quella dei normali strumenti a bobina mobile, ha fatto sì che questo tipo di strumento abbia soppiantato sul mercato il classico strumento di alta sensibilità da 50 μA fondo scala con varie portate Vc.c. - V c.a. - Ohm, che era caratteristico della tecnica ante-guerra.

Riteniamo quindi senz'altro interessante la descrizione di uno strumento che per la sua semplicità può venire costruito con grande facilità e che la casa Heathkit mette a disposizione sul mercato anche come scatola di montaggio (*).

Lo strumento presenta inoltre delle interessanti caratteristiche e migliorie rispetto ai tipi più comuni reperibili sul mercato. La realizzazione poi ed i componenti sono stati curati al massimo grado dal punto di vista della praticità di impiego secondo le migliori tradizioni della casa costruttrice.

2. - CARATTERISTICHE DELLO STRUMENTO.

I dati costruttivi sono i seguenti:

2.1. — Potenza richiesta dallo strumento: 10 W a 105-125 V 50/60 Hz.

2.2. — Peso dello strumento: 2,5 kg. circa.

2.3. — Strumento a bobina mobile: Tipo a scala espansa da 200 μA di sensibilità fondo scala.

2.4. — Tubi impiegati: 1 doppio triodo collegato a ponte tipo 12AU7 in vetro. 1 doppio diodo rettificatore di c.a. tipo 6H6 metallico.

2.5. — Batteria di alimentazione per la misura delle resistenze: 1 elemento tipo torcia 1,5 V.

2.6. — Voltmetro a c.c.: 6 portate (3, 10, 30, 100, 300, 1000 V fondo scala). Resistenza di ingresso: 11 MΩ (1 MΩ nel puntale) per tutte e 6 le portate. Sensibilità max: 3.666.666 Ω per volt sulla portata 3 V. Circuito: a ponte bilanciato a doppio triodo.

2.7. — Voltmetro a c.a.: 6 portate (3, 10, 30, 100, 300, 1000 V (fondo scala) su scale lineari con lettura del valore efficace (0,707 del valore di punta). Impedenza di ingresso: circa 10 MΩ per la banda di frequenze acustiche. Circuito: a diodo rivelatore con compensazione regolabile.

2.8. — Ohmetro elettronico: 6 portate (con 10 in centro scala x 1, x 10, x 100, x 1000, x 10 k, x 1 M). Il campo di misura in pratica va da 0,1 Ω a 1.000 MΩ tramite la batteria interna da 1,5 V.

2.9. — Dimensioni: 20 cm altezza x 12 cm larghezza x 11 cm profondità.

3. - ALTRE CARATTERISTICHE

Lo strumento comporta delle interessanti migliorie pratiche che qui di seguito elenchiamo:

3.1. — I puntali di misura con i relativi cavi sono staccabili e vengono collegati allo strumento tramite spine da introdurre in boccole ad alto isolamento. La misura in c. c. viene eseguita a mezzo di una spina a jack essa pure ad alto isolamento sia come dielettrico sia come distanza utile fra i terminali per sostenere la massima differenza di potenziale misurabile fissata in ben 1000 V. Questa disposizione permette di trasportare con facilità lo strumento senza che a causa dei puntali lo strumento da 200 μA corra pericoli di frattura, per quanto il fatto che la copertura sia in materiale trasparente tipo plexiglas già li riduca sensibilmente.

I comandi sono armonicamente disposti in modo da non intralciare le operazioni.

In questo senso è utilissimo il cavetto coassiale impiegato al collegamento a jack per la misura dei V c.c.

Lo strumento è stato fornito di lampadina spia. La casa Heathkit è nota per costruire strumenti di costo veramente ridotto e potrà sembrare eccessivo questo particolare. Si rifletta però che questo strumento è essenzialmente da banco, destinato cioè ad essere in funzione per gran parte del tempo in cui è attivo il laboratorio che lo contiene. La spia ha il compito preciso di impedire che lo strumento non venga disinserito, per dimenticanza, alla fine della giornata.

Gli strumenti di questo tipo vengono di solito muniti di uno strumento a bobina mobile di 400÷600 μA di sensibilità fondo scala. In questo è stata invece prevista una sensibilità di soli 200 μA fondo scala.

Con questa maggiore sensibilità è possibile leggere, nonostante le particolarità del circuito che esamineremo in seguito, il valore efficace della tensione a c.a. misurata.

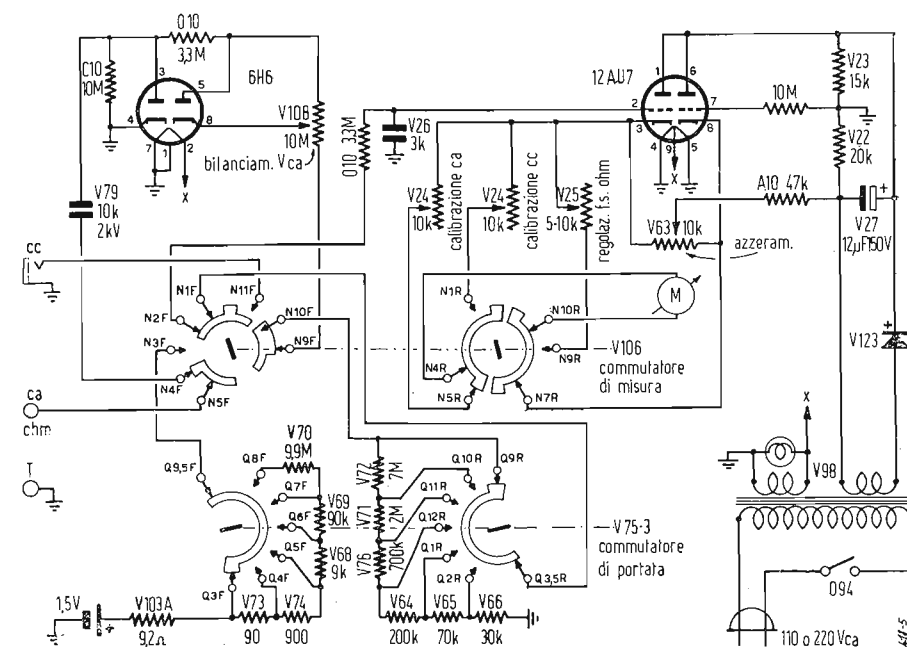



Fig. 2. - Schema elettrico del «kit» V 5A.

(*) Il voltmetro elettronico Mod. V-5A è costruito dalla Heath Co. e posto sul mercato anche sottoforma di scatola di montaggio. Rappresentante per l'Italia: Larir, S.a.R.L., Milano.

notiziario industriale

Fig. 1. - Fronte del voltmetro elettronico.

Non solo, ma è possibile così eseguire le misure in ohm con una sola pila da torcia anzichè due da 1,5 V. Ciò significa infatti che, grazie allo strumento da 200 μA, la vera sensibilità del voltmetro è di 1,5 e non di 3 V fondo scala.

Va lodata l'ampia scala, che si estende per quasi tutti i 12 cm di larghezza dello strumento. Essa è luminosissima perchè lo strumento , disposto a filo del pannello frontale, è racchiuso interamente in una custodia di materiale plastico trasparente con notevole vantaggio per quanto riguarda rapidità e precisione delle letture.

Uno dei vantaggi del voltmetro a valvole elettronico sta nel fatto che, per la notevole controreazione dello stadio a ponte le scale di misura sono del tutto lineari, cosa che facilita moltissimo la lettura.

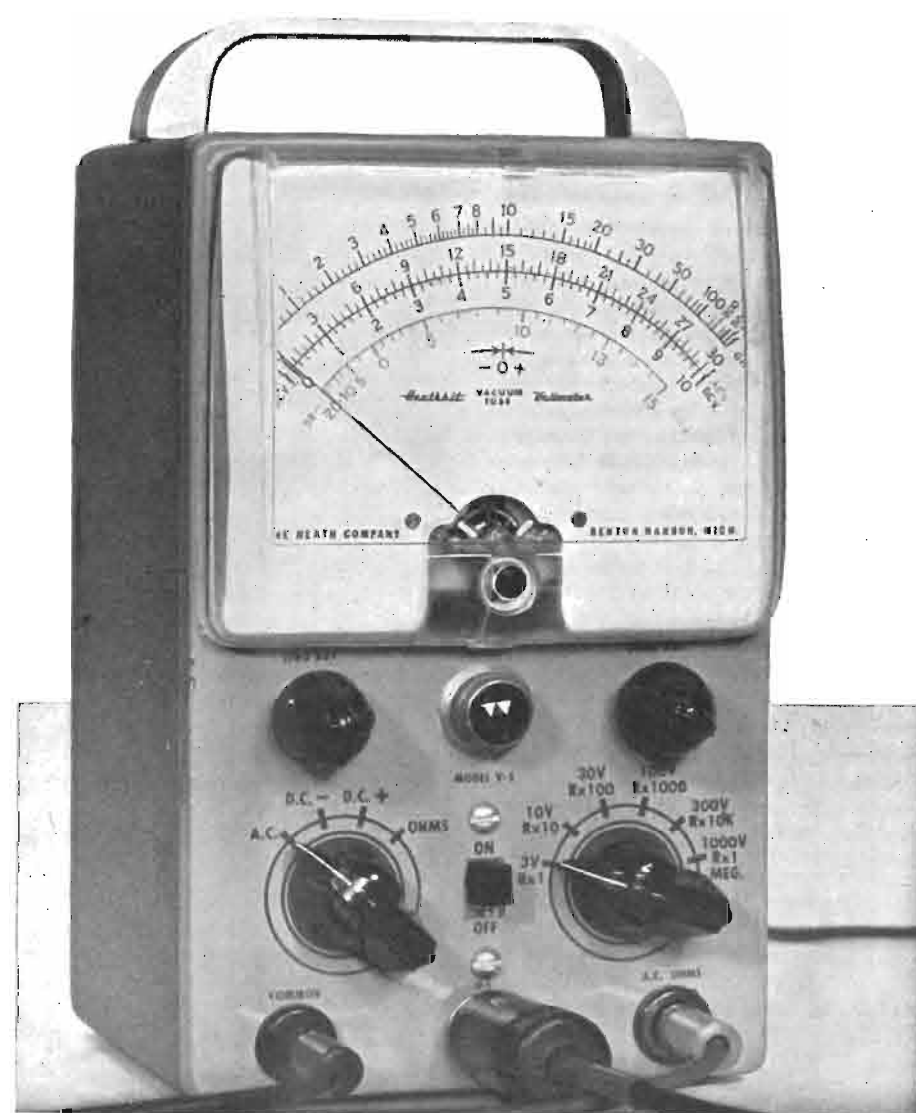
A questo vantaggio lo strumento che descriviamo ne aggiunge un altro: il fatto che le scale impiegate per i volt coincidono sia per la misura in c.c. che in c.a.

Le scale presenti sono quindi essenzialmente tre: quella degli ohm, quella dei volt e quella dei decibel, inferiore alle prime due e comodissima per le misure di amplificazione.

Questo della semplicità di lettura è uno dei maggiori pregi dello strumento.

Il tipo è americano e quindi per la misura in decibel fa riferimento al livello impiegato in U.S.A. e cioè 1,73 V c.a. sulla scala 0÷10 corrispondente a 600 mW su 500 Ω di linea.

3.2. — Il collegamento in jack per la misura dei volt c.c. permette la rapida e comoda inserzione di due unità aggiuntive. Si tratta sia di un puntale isolato con una resistenza addizionale all'interno che permette la misura di tensioni fino a 30.000 V come di un voltmetro a diodo al germanio che permette la misura di radiofrequenza fino ad un valore di 20 V max e 300 MHz max di frequenza di lavoro.

In generale i voltmetri a valvola fino a poco tempo fa erano previsti solo per la misura degli ohm e dei volt c.c. Gli ultimi schemi, come questo, prevedono invece un circuito di raddrizzamento della c.a. di modo che è possibile la misura dei Vc.a. nel campo delle frequenze acustiche. E' infatti possibile misurare non solo le frequenze industriali ma anche effettuare delle misure di potenza o di livello lungo gli stadi di bassa frequenza, dato che anche per la c.a. è prevista un'impedenza di misura di quasi 10 MΩ.

Oltre la banda acustica per la capacità del diodo e del cablaggio verso massa si riduce l'impedenza di misura di modo che letture fino a frequenza dell'ordine dei 50 e più kHz possono venire effettuate solo su impedenze dell'ordine dei 1000 Ω; quelle d'altra parte che più facilmente si incontrano nel campo telefonico e delle frequenze vettrici.

3.3. — Lo strumento è naturalmente munito dell'inversione di polarità, tramite il commutatore di campo, per la misura ad esempio, dela risposta di discriminatori.

4. - LO SCHEMA ELETTRICO

In fig. 2 riportiamo lo schema elettrico del voltmetro elettronico, Si tratta di una disposizione essenzialmente lineare come la maggior parte delle realizzazioni Heathkit.

Il cuore del dispositivo di misura è il ponte bilanciato costruito dal doppio triodo 12AU7. Come si vede lo strumento tramite una resistenza regolabile di taratura (piccolo potenziometro a filo) è collegato ai capi dei due catodi che vengono alimentati a ponte attraverso un potenziometro esso pure a filo e 47 kΩ di resistenza di polarizzazione.

Questa disposizione trova la sua ragione nella necessità di stabilizzare al massimo il bilanciamento e quindi la posizione di zero dello strumento. Non solo ma nella convenienza di avere una distribuzione di valori per quanto possibile lineare in modo da impiegare delle scale di facile e più precisa realizzazione e lettura.

Allo scopo è utilissima la controreazione che si sviluppa con la disposizione catodica qui impiegata. Come si vede in-

fatti le placche del doppio diodo sono semplicemente collegate al massimo positivo. Più alti sono i valori di resistenza collegati tra catodo e massa e più alto è il grado di controreazione di corrente conseguito. Non conviene però andare oltre i valori dello schema; per non ridurre la corrente anodica sotto il conveniente a meno di non elevare contemporaneamente la tensione anodica che si aggira sui 120÷130V.

Dato però che uno strumento di questo genere è impiegato di continuo per ore e ore non è il caso di aumentare oltre un certo limite la dissipazione del tubo in modo da prolungarne il più possibile la vita. Si tratta d'altra parte di un tubo scelto con particolare cura con un alto grado di vuoto interno. Le griglie infatti devono funzionare con dei carichi resistivi elevatissimi e variabili al variare delle portate fondo scala. Se si avesse quindi una sia pur tenue corrente essa darebbe luogo ad una polarizzazione che altererebbe sensibilmente lo zero dello strumento vale a dire il bilanciamento del ponte, e per conseguenza la precisione delle letture.

Chi volesse autocostruirsi lo strumento secondo lo schema qui riportato potrà in ogni caso usufruire anche di un tubo della normale produzione scelto comunque tra i cinque o sei come quello che dà i migliori risultati. Sarà sufficiente ai fini della riduzione della corrente di griglia alimentare il filamento del tubo invece che con 6 V con 4,5÷4 V alternanti.

Scendendo con la tensione esiste un valore per il quale la corrente di griglia tocca il suo minimo per poi risalire per una tensione di filamento ancora più bassa. Si tratterà evidentemente di procedere per tentativi. Tra le valvole impiegabili tipo doppio triodo a disposizione sul mercato ci permettiamo di sconsigliare la 6SL7 per la elevata corrente di griglia che essa comporta. Strano a dirsi ma sono molto più efficienti sotto questo punto di vista i doppi triodi di maggiore pendenza come la 6SN7, la 12AT7 e, migliore anmento del ponte, e per conseguenza la preappunto impiegata in questo schema.

Come ordine di grandezza la corrente di griglia dovrebbe limitarsi al centesimo di microampere (10^{-8} A). L'inserzione di uno strumento di 5÷10 μA fondo scala nel circuito di griglia può quindi servire solo a scartare i tubi meno adatti.

Conviene infatti fare la scelta tra almeno una decina di 12AU7.

Molto più pratico sarà controllare che lo strumento mantenga lo zero quando si commuta la griglia sulle varie resistenze del partitore che regola le portate della misura.

Sia che la griglia venga chiusa sui 30 kΩ della portata più alta che sui 10 MΩ della prima portata non si dovrà formare praticamente caduta di potenziale ai capi delle resistenze e per conseguenza variazione nella posizione di zero dello strumento.

Come si vede non si tratta di niente di trascendentale. Chiunque potrà scegliere il tubo più adatto, col semplice artificio di sottoalimentarlo come tensione di filamento. Unico inconveniente, del tutto trascurabile, il fatto che il tubo impiegherà molto più tempo per entrare in funzione.

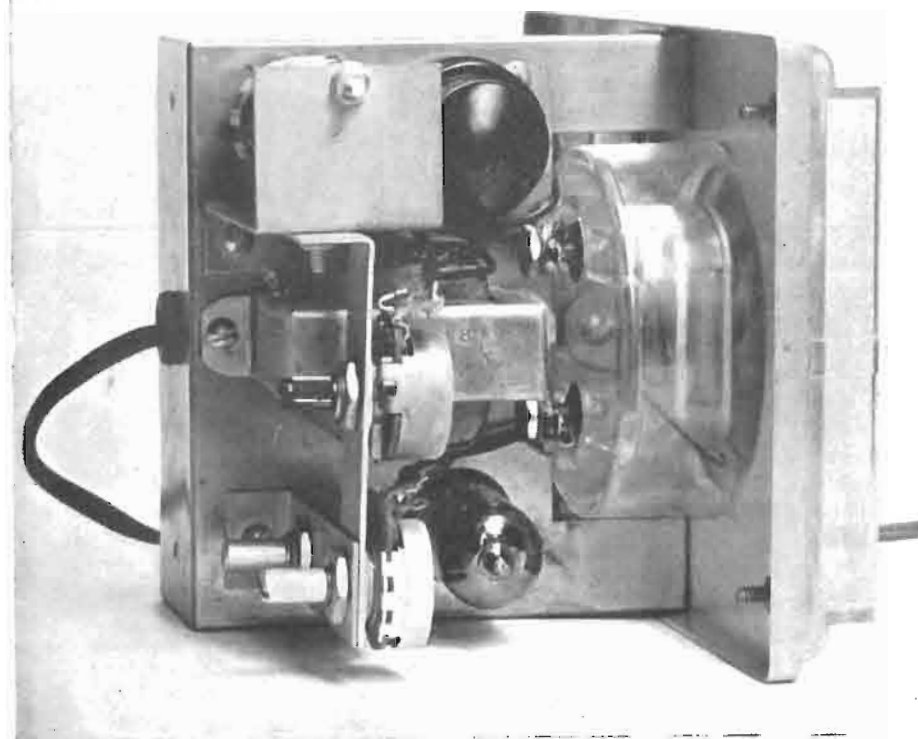



Fig. 3. - Vista di sopra dello chassi del «kit» V-54

Una volta che lo strumento si sia messo in funzione potrà darsi che la lancetta rimanga incollata fuori scala oltre lo zero. Basterà in questo caso commutare il comando di inversione di polarità per effettuare poi la regolazione di zero. Come si vede dallo schema di fig. 2 si tratta di una sezione separata dal commutatore di misura; tramite di esso è possibile scegliere tra i + V ed i —V.

Con questa disposizione si evita di dover ritoccare i collegamenti di misura spostando i puntali ogni volta che la polarità della tensione sotto misura si inverte.

La fig. 1 la cui fotografia è stata appositamente curata in modo da permettere il massimo di chiarezza dà ogni particolare delle commutazioni che si rendono possibili. Come si può notare si tratta di pochi valori che apportunamente disposti sono facilmente pantografabili su di un pannello verniciato a fuoco in nero satinato. La fotografia potrà venire utile anche per questo.

Terminata anche questa digressione torniamo allo schema. La controreazione che viene così realizzata tramite le resistenze catodiche, oltre al vantaggio di permettere una maggior linearità di scala comportano una notevole stabilità di caratteristiche da parte della 12AU7.

Vediamo ora il circuito di griglia. Il triodo funzionante è collegato al partitore di portata tramite un circuito di filtro *RC* (3,3 MΩ—3.000 pF). Il triodo di bilanciamento invece ha la griglia chiusa verso massa da 10 MΩ.

Il filtro *RC* ha il compito importantissimo di «pulire» le c.c. da misurare di tutti i residui di c.a. che vengono captati dai puntali e dai cavi.

Torniamo al gruppo di polarizzazione catodica. Il bilanciamento del ponte viene attenuato a mezzo di un potenziometro da 10 kΩ. Dato che il ponte stesso è costruito in pratica dalle due sezioni a triodo e dalle due resistenze realizzate tra i due capi del potenziometro e la presa scorrevole di quest'ultimo è immediato come avvenga il bilanciamento. Spostando il cursore da un lato si aumenta la resistenza di uno dei bracci inferiori del ponte e nello stesso tempo si diminuisce quella dell'altro.

In questo modo è possibile compensare le piccole differenze di resistenza interna dei due triodi e bilanciare lo strumento per la misura. Non ha nessuna importanza che lo strumento sia, in assenza di eccitazione elettrica, fuori zero. Ciò che conta ai fini della misura è infatti lo scarto di corrente realizzato e non la corrente in senso assoluto.

In particolare le emissioni della stazione locale di radiodiffusione possono seriamente disturbare provocando un sensibile spostamento dalle condizioni di azzeramento. Il cordone ed il puntale fanno da antenna in questo caso ed il fatto stesso di impugnare il puntale può far in ogni caso aumentare sensibilmente la deviazione a causa dell'influenza del corpo dell'operatore che capta esso pure le radioonde.

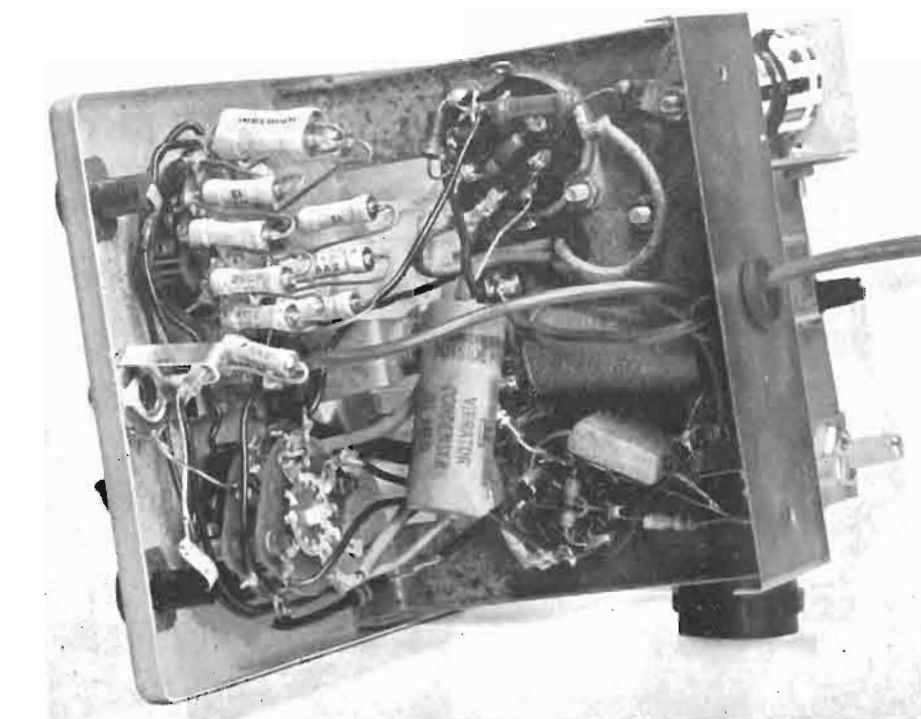



Fig. 4. - Vista del cablaggio del voltmetro a valvola V-5A

Tutte le volte che si manifestassero fenomeni del genere la diagnosi sarà sicura. Sarà andato fuori servizio il condensatore del gruppo *RC* da 3000 pF disposto tra la griglia di misura e massa.

La griglia del triodo di bilanciamento è chiusa verso massa con una resistenza da 10 MΩ allo scopo di bilanciare per quanto possibile il circuito.

La griglia del triodo attivo infatti è chiusa attraverso la resistenza del circuito *RC* su di un partitore realizzato con resistenze chimiche di alta precisione. Ne consegue una chiusura verso massa con valori che vanno dai 13 MΩ ai 3,33 MΩ.

La fig. 4 fornisce ogni particolare di come queste resistenze vengono montate sulla sezione di commutazione. Scopo del partitore è ovviamente quello di riportare l'eccitazione di griglia sempre allo stesso valore massimo al variare delle portate.

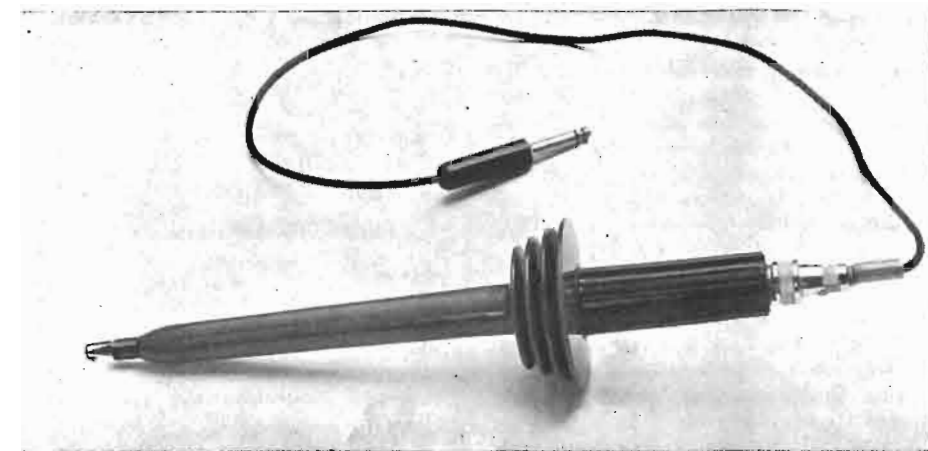



Fig. 5. - Il puntale per la misura di tensioni c.c. fino a 30.000 V.

Le scale sono realizzate mantenendo un rapporto 1÷3 tra i valori massimi fondo scala. Si tratta del valore più adatto per il ricoprimento delle scale, elemento fondamentale per la chiarezza della lettura.

Nelle commutazioni corrispondenti ai Vc.c. tramite la presa a jack il puntale viene collegato al partitore. Comprendendo una resistena chimica da 1 MΩ che viene montata all'interno del puntale l'impedenza di ingresso è così di 11 MΩ.

La deviazione fondo scala nella misura della tensione in c.c. viene tarata per il fondo scala con l'aiuto di un piccolo potenziometro a filo da 10 kΩ. Mentre la controreazione catodica dello stadio a ponte permette di evitare le alterazioni di funzionamento che potrebbe introdurre una variazione nella tensione di rete del ± 10÷15% non è possibile evitare in questa eventualità uno scostamento nel valore di taratura fondo scala.

Per questo motivo molto spesso l'anodica dei voltmetri a valvola viene stabilizzata con un tubo al neon. La soluzione economica qui proposta dalla Heathkit non prevede tuttavia questo particolare.

La misura della c.a. viene rapportata ad una misura di c.c. tramite l'inserzione di un diodo tipo 6H6 che ha il compito di rettificare la c.a.

Il commutatore provvede a commutare il puntale per c.a. su di un condensatore da 2000 pF a mica che è collegato alla placca di un diodo della 6H6 che provvede a rettificare una semionda dell'alternata caricando il condensatore di accoppiamento. Data la resistenza di chiusura da 10 MΩ l'impedenza di ingresso anche nel circuito di misura dei V c.a. rimane molto elevata almeno fino a tanto che la frequenza non trovi nelle capacità dei cavi di collegamento sommate alla capacità interelettrodica del diodo un'impedenza minore.

La tensione livellata viene poi inviata tramite una resistenza da 3,3 MΩ al secondo diodo della 6H6, esso è disposto in senso inverso al precedente nel circuito che porta al partitore di misura che regola l'eccitazione del circuito a ponte nelle varie portate.

Questa disposizione ha un preciso scopo. Ogni diodo per effetto della emissione elettronica del catodo per effetto termoelettrico dà luogo ad una certa tensione di placca che sarebbe suscettibile di alterare il valore della misura se non intervenisse il secondo diodo a interporre una tensione eguale e di segno opposto data l'inversione del circuito. Si ha infatti un tratto catodo-placca disposto in serie ad un altro tratto placca-catodo. Il bilanciamento di questa debole tensione avviene tramite il potenziometro da 10 MΩ impiegato come carico del secondo diodo.

(il testo segue a pag. 315)

La Grafite Colloidale* nel Campo dell'Elettronica

I RIVESTIMENTI grafici ottenuti con l'impiego di dispersioni di grafite colloidale in liquidi portanti diversi, godono di alcune proprietà che li rendono praticamente insostituibili in numerose applicazioni elettroniche e in particolare in televisione.

Questi rivestimenti di grafite colloidale « dag » sono chimicamente inerti, elettricamente conduttivi, resistenti al bombardamento elettronico e diamagnetici. Inoltre non riflettono la luce.

In televisione una dispersione di grafite

Fig. 1. - Esempio di applicazione della grafite colloidale « dag » (dispersione 660 B) quale parete conduttrice nei tubi a raggi catodici di costruzione Mullard.

colloidale in acqua si presta al rivestimento delle pareti interne dei tubi allo scopo di creare una superficie conduttrice.

Un'altra speciale dispersione acquosa trova impiego nel rivestimento delle superfici esterne dei tubi stessi, come schermo per minimizzare le interferenze.

Tra le altre applicazioni in questo campo sono da ricordare la schermatura elettrostatica con grafite colloidale dell'interno di carcasse di apparecchi televisivi, rivolta alla eliminazione dei disturbi di interferenza nei vicini apparecchi radioriceventi e la realizzazione di resistori nei circuiti stampati.

1. - TUBI A RAGGI CATODICI.

L'impiego della grafite colloidale nei tubi a raggi catodici è di grande attualità. Si tratta più particolarmente di un rivestimento delle pareti interne, allo scopo di creare una superficie conduttrice, di notevole resistenza, che si adatta a fungere da elettrodo in apparecchiature destinate a lavorare a pressioni bassissime.

Si presta allo scopo un prodotto in base acquosa, la Dispersione 660 B che lascia depositare film grafitici privi di sostanze organiche inquinanti, in quanto i prodotti della sua distillazione finale si riassumono in anidride carbonica, ossido di carbonio e vapor d'acqua, tutti non pericolosi per schermi e catodi.

La cottura dei rivestimenti può avvenire a temperature relativamente basse (300 °C) ma è preferibile salire di più (400 °C) per ottenere strati più duri e resistenti. Il film grifitico si rivelerà aderentissimo e non si altererà nè durante le successive operazioni di montaggio, nè durante gli ordinari processi di schermatura e pulitura, per quanto si consigli in genere di effettuare la schermatura prima dell'applicazione della Dispersione 660 B.

Si è ormai diffusa la pratica di rivestire anche esternamente i tubi con strati conduttori.

La grafite colloidale risolve egregiamente anche questo problema e speciali dispersioni acquose sono state appositamente formulate. La dispersione raccomandata per questo genere di applicazioni è la « dag » di grafite colloidale in acqua, tipo D. 72. I rivestimenti ottenuti sono sufficientemente resistenti e non v'è pericolo di rimuoverli maneggiando il tubo.

2. - STRUMENTI DI MISURA.

Un rivestimento grafico si comporta come un elettrodo ideale in molte apparecchiature elettroniche. Pur essendo ottimo conduttore esso infatti è praticamente immune dagli effetti delle radiazioni elettromagnetiche.

Ne consegue l'attitudine all'impiego in camere di ionizzazione, contatori di Geiger e simili, nei quali, tenendo presente che i valori ohmici delle superfici ottenute hanno importanza variabile, tollerandone limiti assai larghi, la scelta della dispersione « dag » adatta diviene assai facile. La scelta è influenzata da vari fattori quali il tempo di essiccamento a disposizione, il particolare valore ohmico richiesto e il metodo di applicazione ritenuto più comodo.

Normalmente si usano: l'Aquadag, diluito tre o quattro volte con acqua distillata o non dura; la Dispersione 80 (in alcool etilico) o la Dispersione 450 (in nafta solvente). Le ultime due possono essere diluite la prima con alcole industriale o idrocarburi aromatici, la seconda soltanto con idrocarburi aromatici.

3. - SCHERMI ELETTROSTATICI.

L'eccellente conduttività elettrica dei rivestimenti di grafite colloidale li rende adatti all'uso quali schermi elettrostatici.

Tanto le dispersioni di grafite colloidale in acqua, quali l'Aquadag o la Dispersione 479, quanto le dispersioni in solventi volatili, quale la Dispersione 450 in nafta solvente, possono essere usate.

Anche la dispersione 574, di grafite semicolloidale in emulsione resinosa o le dispersioni 80 (in alcool etilico) o 56 (in acetone) possono trovare ampio impiego.

Tali dispersioni possono essere applicate a spruzzo o a pennello.

In particolare i rivestimenti grafitici ottenuti mediante dispersioni colloidali possono trovare impiego nelle pareti interne dei mobili per TV, per attenuare i disturbi provocati dall'alimentatore di EAT.

Raccomandabile la dispersione 479, che si presta bene ad essere usata su legno, vetro e metallo.

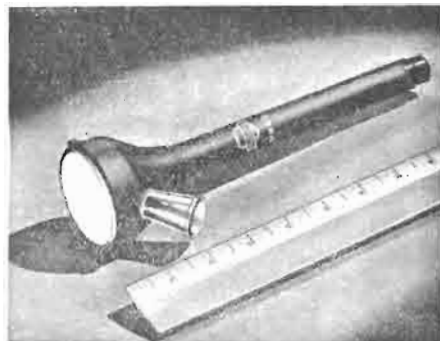



Fig. 2. - Esempio di tubo a raggi catodici per proiezione (MW6/2 Mullard) con rivestimento conduttore esterno.

Fig. 3. - Tubo contatore di Geiger avente un elettrodo costituito da uno strato di grafite colloidale (*Cinema-Television Ltd.*).

Onde assicurare buon contatto elettrico tra lo schermo elettrostatico in tal modo ottenuto e lo chassis o la massa è bene applicare al mobile una striscia di rame larga circa 1 cm prima del trattamento con la dispersione di grafite colloidale.

4. - TUBI ELETTRONICI.

In considerazione dell'inerzia dei film grafitici al bombardamento elettronico e della quasi totale assenza di emissione secondaria, se ne è grandemente estesa l'utilizzazione nel trattamento degli elettrodi di valvole radio.

Le ottime proprietà di corpo nero di questi rivestimenti consentono alle parti rivestite di operare a temperature più basse, il che è di particolare utilità laddove, nella fabbricazione degli anodi, si usino, per motivi economici, metalli diversi dal nichel.

Il trattamento, — eseguito a spruzzo o per immersione, con o senza operazioni preventive di sabbiatura, ossidazione o trattamenti acidi, — si estende ad anodi e griglie. Anche il bulbo delle valvole viene in molti casi grafitato.

5. - CELLULE FOTOELETTRICHE.

Il materiale usato nella fabbricazione degli elettrodi di cellule fotoelettriche al selenio, tende a combinarsi, in reazione progressiva col selenio, dando dei seliniuri. Il seliniuro ha conducibilità elettrica assai più elevata rispetto a quella dell'elemento selenio e di conseguenza la sensibilità della cellula viene gradualmente a diminuire.

Usando rivestimenti a film di grafite colloidale, il fenomeno viene evitato in forza dell'inerzia chimica della grafite.

6. - CIRCUITI ELETTRCI MINIATURIZZATI.

Le dispersioni colloidali di grafite possono trovare applicazione anche nei circuiti elettrici miniaturizzati, ove vengono utilizzate a spruzzo o a stampa.

E' necessario provvedere ad una ottima pulizia del materiale portante, onde assicurare una perfetta adesione tra il rivestimento e il supporto.

Particolare interesse ha la determinazione del valore resistivo, presentato da un rivestimento di dispersione colloidale di forma quadrata e misurato tra due lati opposti. Il valore resistivo specifico può essere variato aumentando lo spessore del rivestimento o, meglio, aggiungendo alla dispersione colloidale adatte sostanze.

Per l'esecuzione di circuiti elettrici miniaturizzati sono a disposizione:

la Dispersione 1156 (argento in toluene) che fornisce rivestimenti aventi resistività dell'ordine di 1 o 2 ohm per unità quadrata;

la Dispersione 660 B (grafite colloidale in acqua) con resistività dell'ordine di 60÷80 ohm per unità quadrata, aumentabile fino a 100 ohm per diluzione con acqua distillata;

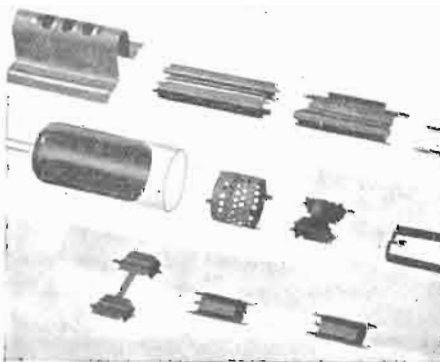



Fig. 4. - Elementi di tubi termoelettronici trattati con grafite colloidale. Il trattamento viene eseguito su griglie ed anodi nonchè sui bulbi, uno dei quali è visibile nella illustrazione. Grazie alle proprietà di corpo nero, proprie di questi rivestimenti grafitici, è possibile operare a temperature più basse. (*Edison-Swan Electric Co. Ltd.*).

la Dispersione D 68 (grafite colloidale in acqua) con resistività di circa 500 ohm per unità quadrata; allo scopo di indurire il rivestimento è bene portare il pezzo terminato a una temperatura di 80÷100 °C per un breve periodo di tempo;

la Dispersione 959 (grafite colloidale in isopropanolo) con resistività di circa 1000 ohm per unità quadrata, aumentabile mediante carica di resine;

la Dispersione 450 (grafite colloidale in nafta) per valori di resistività fino a 10.000 ohm per unità quadrata.

Nel caso che la dispersione colloidale di grafite venga deposta a spruzzo è preferibile impiegare solventi a bassa temperatura di ebollizione in modo che il liquido evapori rapidamente. Nel caso invece di deposizione per stampa sono preferibili solventi ad alta temperatura di ebollizione onde avere una produzione più costante.

Queste dispersioni possono sopportare fino a 2 W per pollice quadrato, ma è bene non superare di molto il 1/2 W.

(*Trigger*)

(*) I prodotti citati sono fabbricati dalla Acheson Colloids Ldt, di Londra, rappresentata in Italia dalla Prodest S. p. A. di Milano che, dietro semplice richiesta, invia la letteratura tecnica relativa.

Fig. 5. - Circuiti stampati per calcolatrici elettroniche costruiti dalla Elliot Brothers Ltd.

L'Oscillografo r. c. Oscillarzet

LA Fabbrica Siemens & Halske A. G. di Karlsruhe ha messo in commercio un nuovo piccolo oscillografo a raggi catodici, studiato appositamente per i Laboratori di riparazione di apparecchi radio-riceventi e televisivi. Esso però può trovare utile impiego nella tecnica delle telecomunicazioni come pure nella tecnica delle correnti forti.

Esso è provvisto di due gamme di frequenza, quella a larga banda da 3 Hz fino a 4 MHz e quella più ristretta da 3 Hz a 450 kHz.

Il nuovo oscillografo (tipo Oscillarzet) è di dimensioni ridotte e cioè 121×226×316 mm, il peso è di ca. 7,5 kg.

(*S. H.*)

Lo Speech Clipper Modello RME-100*

I VANTAGGI che si possono avere con l'uso di un tosatore sono abbastanza conosciuti. La percentuale di modulazione è limitata dall'ampiezza della forma d'onda modulante; se si provvede a tagliare i picchi si potrà aumentare considerevolmente il segnale che va a modulare la portante con conseguente aumento della percentuale media di modulazione. Questo si traduce in maggior comprensibilità senza aumento di potenza al trasmettitore. Dato che l'azione di taglio delle creste produce distorsione sotto forma di armoniche si usa far seguire al clipper un filtro che elimini queste armoniche.

Il complesso RME 100 è composto da due stadi preamplificatori facenti uso di una valvola 6SC7 doppio triodo, seguita da una 6H6 tosatrice e da un filtro. L'alimentazione è incorporata. Il complesso è stato progettato per venir inserito fra il microfono ed il primo stadio dell'amplificatore. Il guadagno è limitato a circa 6 dB col massimo taglio in modo che occorra solo una leggera regolazione quando il clipper viene disinserito.

Con un'entrata di 15 mV si ha un taglio di circa 24 dB massimi con possibilità di posizioni intermedie ogni 6 dB. Il filtro che segue attenua le frequenze sopra i 3000 Hz in ragione di 20 dB per ottava e limita così la larghezza di banda.

(*Giuseppe Moroni i1ASM*)

(*) Notizia ripresa da *QST*, marzo 1955. vol. 39, n. 3, pag. 44.

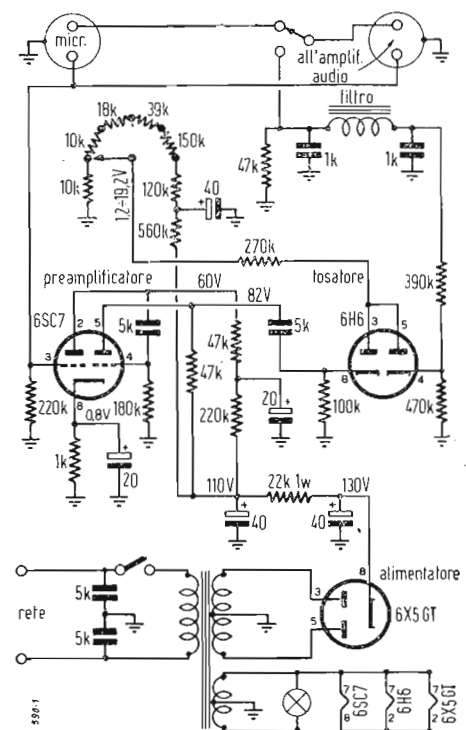
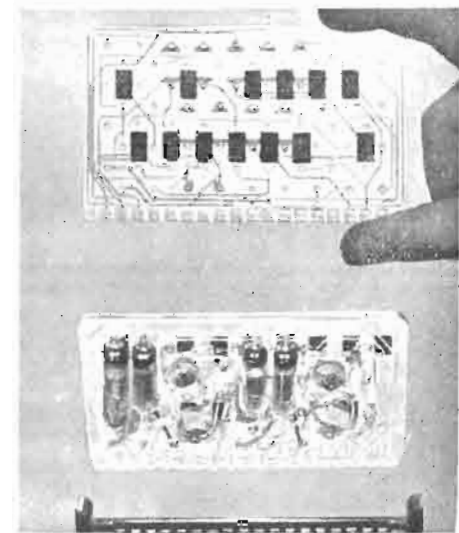



Fig. 1. - Circuito dello speech clipper RME 110. Le resistenze sono da 1/2 watt se non diversamente specificato. Tutte le capacità sono in microfarad.

La Stazione Radio 610 (SCR-609-A SCR-610-A, B)

Di questa interessante stazione in dotazione presso le forze armate americane e disponibile in Italia come surplus, vengono fornite le caratteristiche generali e il circuito elettrico e vengono descritti dettagliatamente il ricevitore e il trasmettitore. Una tabella riporta i canali di trasmissione, le frequenze dei quarzi e le frequenze di trasmissione.

di Curzio Bellini

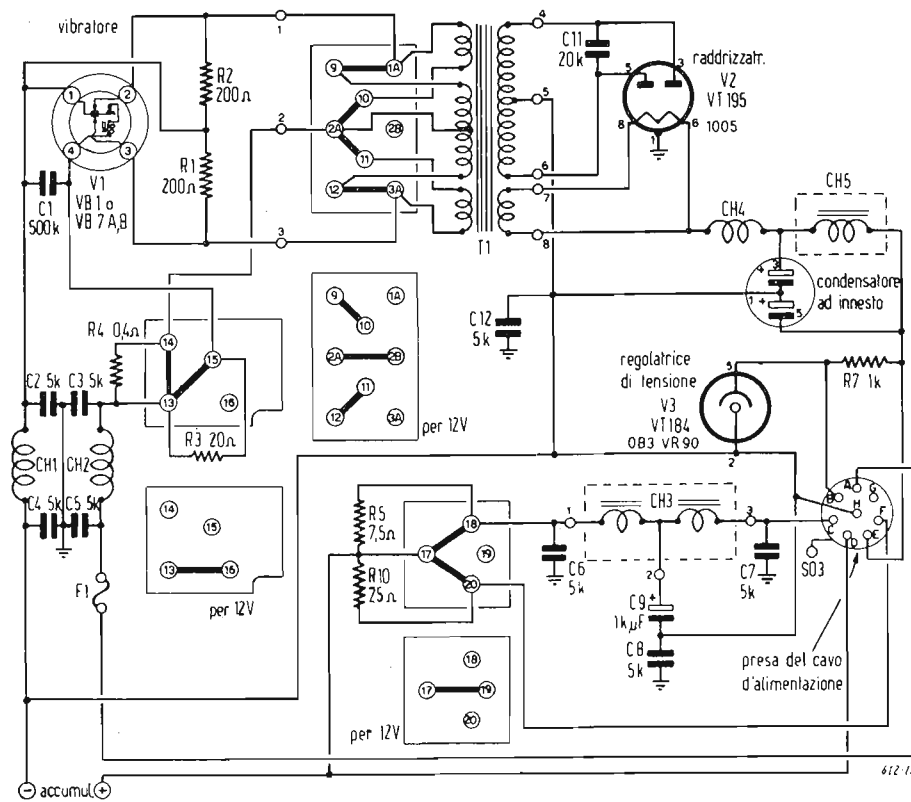



Fig. 2. - Schema elettrico dell'alimentatore PE-117-C

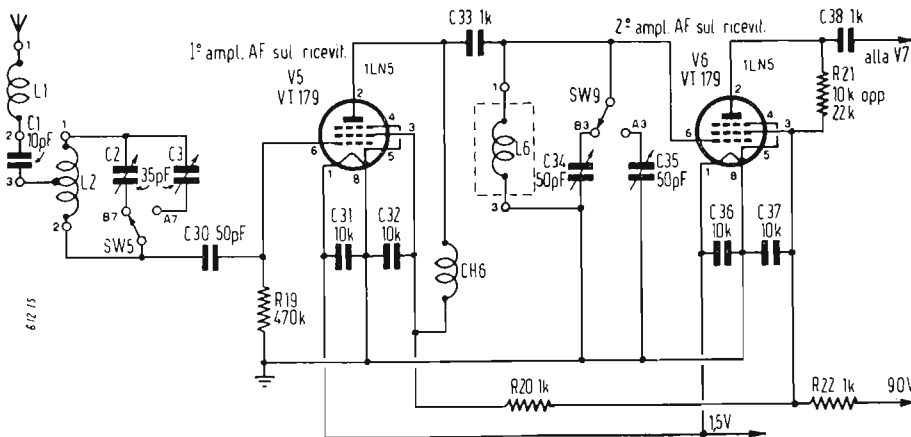



Fig. 3. - Stadi amplificatori di radio-frequenza del ricevitore.

1. - CARATTERISTICHE GENERALI, CIRCUITO, ALIMENTAZIONE.

La STAZIONE in dotazione presso le forze armate americane e venduta in Italia come « surplus » di guerra è costituita da un ricetrasmettitore in *simplex* atto a comunicazioni in F_3 (fonia a modulazione di frequenza) su piccola portata.

La stazione viene usata sia come posto a terra che su autoveicoli e può essere alimentata a pile, oppure da batterie di accumulatori a 6, 12, o 24 V.

Ed ecco le principali caratteristiche tecniche di questa stazione:

Potenza output: 1,8 W.

Portata: 7 ÷ 10 km in zona aperta e con visibilità perfetta;
1 km in collina e per posti non in visibilità;
da 10 a 20 km tra un posto in montagna od un posto in pianura con visibilità perfetta.

Antenne: sfilabile a cannocchiale di 3,90 m (AN-29);
a stilo MS-116, MS-117, MS-118;
antenna filare di 8,25 m (ad onda intera per centro banda).

Gamma: da 27 a 38,9 MHz con 120 canali (dal 270 al 389) intervallati uno dall'altro 100 kHz.
Sono selezionabili 2 canali mediante commutatore.

Modulazione: di frequenza.

Ricevitore: supereterodina per modulazione di frequenza con oscillatore pilotato a quarzo.

L'apparato ricetrasmittente BC-659 che fa parte del complesso della stazione è costituito da un telaio unico su cui sono fissati i componenti del trasmettitore e del ricevitore, mentre i comandi e gli organi di controllo sono montati sul pannello frontale.

La stazione s'infila a cassetto in un cofano dotato di maniglia per facilitarne il trasporto.

Oltre al ricevitore ed al trasmettitore vi sono alloggiati:

la pila BA-41;

uno zoccolo per misure di tipo octal; un adattatore M-399 per trasformare lo strumento frontale e parte del circuito in voltmetro elettronico per misure di allineamento canali;

uno zoccolo e due quarzi corrispondenti ai canali A e B.

Si notano all'esterno dell'apparecchio:
due cinghie per fissaggio antenna;
una maniglia; due fermi a molla per unire l'apparecchio all'alimentatore o al cofano pile, da entrambe le parti e un attacco per antenna.

Sul pannello frontale si notano:
due prese jack per le spine del microtelefono, innestando quest'ultimo si esclude l'altoparlante;

un commutatore per lo strumento, per la misura delle tensioni di filamento (FILAMENT 1,5 V) di placca (PLATE 150 V) e con posizioni CHECK per la misura della corrente di griglia dello stadio amplificatore finale e OPERATE per la corrente anodica del trasmettitore:

il commutatore selettore dei canali A e B sia in ricezione che in trasmissione; il comando VOLUME con posizione OFF per apparato spento;

l'altoparlante con griglietta di chiusura e di protezione.

L'alimentatore PE-117 o PE-120 fornisce le varie tensioni o correnti per il funzionamento del ricetrasmettitore quando si dispone di una batteria di accumulatori. Sono del tipo a vibratore; il primo viene utilizzato per accumulatori da 6 o da 12 V, il secondo per accumulatori da 6, 12, e 24 V. (Fig. 2)

Il cofano pile CS-79 contiene le pile BA-39 e BA-40 per l'alimentazione dell'apparato a pile, durante il trasporto vi si alloggia anche il microtelefono, il cacciavite per dadi e l'antenna filare.

2. - DESCRIZIONE DEL RICEVITORE.

2.1. - Primo stadio amplificatore alta frequenza. (fig. 3)

Il segnale in arrivo dalla antenna viene immesso alla griglia controllo della 1ª valvola amplificatrice RF 1LN5 (V5) attraverso la induttanza di carico dell'antenna L_1, il condensatore C_1, il circuito di placca della 3B7 (V_1) realizzato da L, C (o C_3) ed il condensatore di accoppiamento C_{30}. Quando funziona in trasmissione, la resistenza R_{19} sviluppa una grande tensione negativa alla griglia della V_5 che interdisce il ricevitore.

C_{31} è un condensatore di fuga per filamenti e C_{32} per griglia schermo e placca. Alla griglia schermo la tensione è data tramite la resistenza R_{20}. È da notare che R_{20} e C_{32} costituiscono un circuito di disaccoppiamento contro effetti reattivi e di instabilità.

Ai capi dell'impedenza di blocco CH_6 si ha la tensione amplificata del segnale che viene mandata alla griglia controllo del secondo tubo amplificatore ad alta frequenza tramite il condensatore C_{33}.

2.2. - Secondo stadio amplificatore alta frequenza. (fig. 3)

Alla valvola V_6 1LN5 tramite il circuito sintonizzato L_6-C_{34} (e C_{35}) arriva il segnale preamplificato. La griglia controllo ha polarizzazione Zero. C_{36} è conden-

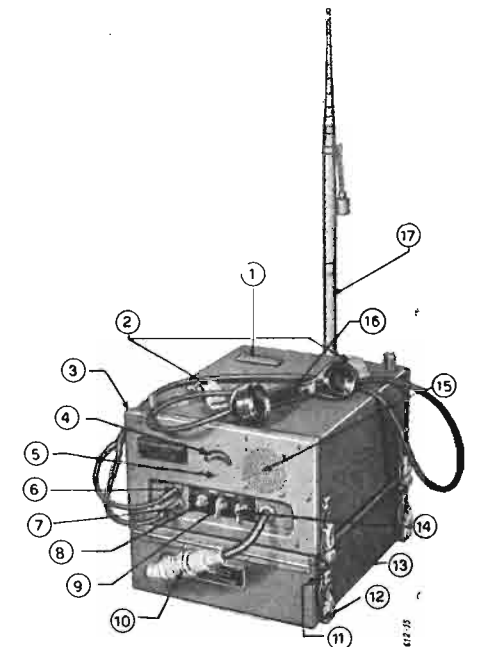



Fig. 1. - Aspetto esterno della stazione radio 610 (SCR-609-A, SCR-610-A, B).

(1) Coperchietto per la regolazione dell'accordo d'antenna; (2) Manicotti di fissaggio per l'antenna AN29C; (3) Radioricevitore e trasmettitore; (4) Strumento; (5) Vite di azzeramento; (6) Attacco jack auricolare; (7) Attacco jack microfono; (8) Commutatore strumento di misura; (9) Commutatore canali; (10) Connettore per cavo di alimentazione; (11) Blocco per fermaglio; (12) Fermaglio per base elastica; (13) Cassetta CS79; (14) Interruttore e regolatore di volume del ricevitore; (15) Altoparlante interno; (16) Microtelefono TS13; (17) Antenna

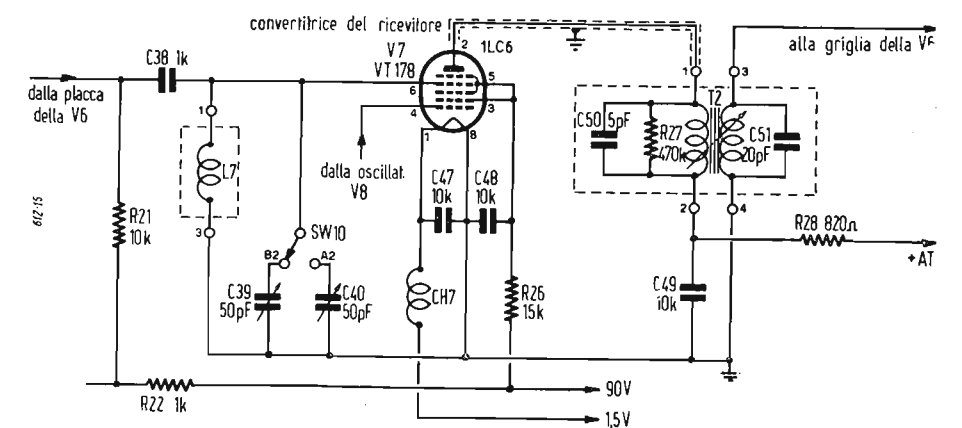



Fig. 4. - Stadio convertitore del ricevitore.
La dicitura in alto a destra deve essere sostituita con la seguente: alla griglia della V9.

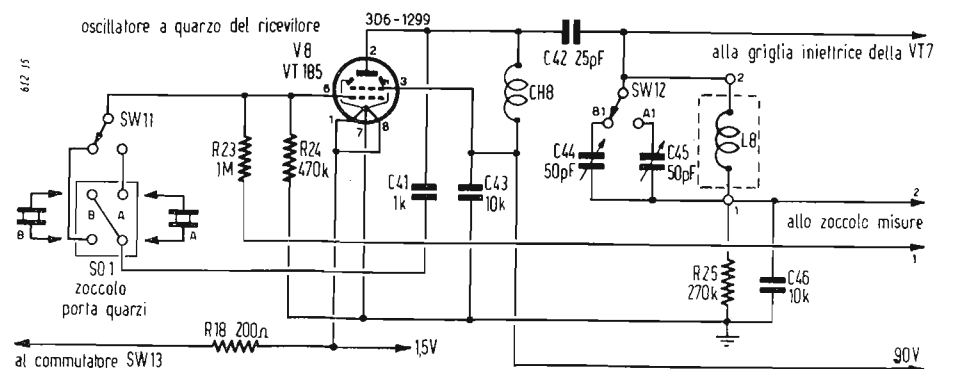



Fig. 5. - Circuito oscillatore a quarzo del ricevitore.

satore di fuga per filamenti e C_{37} per griglia schermo e placca. R_{22} è la resistenza di disaccoppiamento per la griglia schermo ed R_{21} quella di carico per il circuito di placca.

2.3. - Stadio mescolatore. (fig. 4)

Tramite il condensatore di blocco e di accoppiamento C_{38} il segnale arriva al circuito di ingresso del mescolatore, L_7 e C_{39} (o C_{40}) e poi alla griglia controllo della valvola 1LC6 (V_7) piedino N° 6 blocca l'alta frequenza verso i filamenti; C_{48} è un condensatore di fuga delle griglie schermo alimentate tramite R_{26}.

Alla griglia di iniezione (piedino 4 di 1LC6) arriva la tensione pilota dell'oscillatore a quarzo. R_{28} e C_{49} servono di disaccoppiamento del circuito anodico della mescolatrice.

2.4. - Circuito oscillatore a quarzo. (fig. 5)

Il circuito oscillatore è il normalissimo Pierce. R_{54} serve ad autopolarizzare la griglia di V_8 la 3D6/1299. Per misurare la tensione di griglia di detta valvola al piedino N° 1 dello zoccolo octal di misura SO_2 vi è una resistenza di isolamento R_{53}.

Fig. 6. - Stadi amplificatori di frequenza intermedia del ricevitore.

Fig. 7. - Circuito limitatore del ricevitore.

Fig. 8. - Stadio discriminatore.

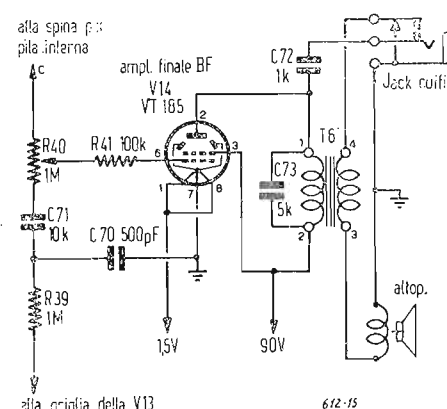



Fig. 9. - Stadio amplificatore di audio-frequenza.

C_{41} impedisce che la tensione continua di placca venga applicata al quarzo, mentre lascia libero il passaggio dell'alta frequenza prodotta dall'oscillazione del quarzo.

Sullo zoccolo portaquarzi SO_1 si innestano i quarzi corrispondenti ai due canali predisposti e funzionanti singolarmente.

I 120 costituenti la serie di dotazione oscillano in frequenza fondamentale nel campo di frequenze compreso tra 5675 kHz e 8650 kHz. L'impedenza CH_8 funge da carico anodico e C_{43} da condensatore di fuga per la griglia schermo e la placca.

C_{42} blocca la tensione continua di placca dell'oscillatore impedendolo di raggiungere la griglia di iniezione della mescolatrice 1LC6 ed il circuito accordato di placca costituito da L_8 e da C_{44} (o C_{45}). Questo circuito è accordato in 4ª armonica della frequenza base Per fare un esempio: se si lavora su canale FT 300 di frequenza 30MHz si avrà

$$\frac{30.000 - 4300}{4} = 6425$$

in cui 30.000 è la frequenza operativa in chiloherz, 4300 la frequenza intermedia, 4 il numero di moltiplicazioni, ed infine 6425 kHz la frequenza base del quarzo. R_{55} dà la tensione di autopolarizzazione alla griglia di iniezione della mescolatrice 1LC6.

C_{46} serve da condensatore di fuga per l'alta frequenza evitando che questa si riversi sullo strumento di misura quando si vanno ad effettuare misure al piedino N° 2 dello zoccolo octal delle misure, per controllare la tensione di polarizzazione della griglia di iniezione.

2.5 - Primo stadio di amplificazione a media frequenza. (fig. 6)

Dalla valvola mescolatrice 1LC6 il segnale passa al primario del primo trasformatore a frequenza intermedia T_2 per mezzo di un cavetto sotto schermo. Gli avvolgimenti di T_2 con C_{50} e C_{51} risuonano a mezzo di nuclei regolabili sulla frequenza di 4,3 MHz. R_{27} ne allarga la banda. C_{49} è il condensatore di placca della 1LC6 e R_{28} la relativa resistenza di disaccoppiamento.

La V_9 1LN5 amplifica la tensione a MF che si ha ai capi del secondario di T_2. C_{52} e C_{53} sono condensatori di fuga rispettivamente per il filamento e per la placca mentre R_{29} serve da disaccoppiamento per la placca. L'impedenza CH_9 blocca la radio frequenza verso i filamenti.

T_3 accoppia il segnale amplificato di media frequenza allo stadio seguente di amplificazione.

2.6. - Secondo stadio di amplificazione a media frequenza. (fig. 6)

Questo stadio è identico al primo con l'eccezione di R_{30} che si trova in parallelo al primario del trasformatore T_4 per appiattire la curva di risposta. La seconda valvola amplificatrice di media frequenza è un'altra 1LN5 ed è siglata V_{10}.

2.7. - Il limitatore. (fig. 7)

Il segnale proveniente dai circuiti di amplificazione a media frequenza viene inviato tramite T_4 alla griglia della valvola limitatrice V_{11} 1LN5.

La funzione limitatrice della griglia si ha quando l'alternanza positiva del segnale in arrivo consente passaggio di corrente di griglia tramite la resistenza ad alto valore R_{33}.

C_{60} blocca a massa la componente ad alta frequenza proveniente dalla resistenza di griglia ed evita che vada a finire sullo strumento durante le misure che si effettuano al piedino N° 3 dello zoccolo octal delle misure.

Qui si ha tensione solo alla presenza di un segnale in arrivo e serve per la taratura.

I picchi di alternanza negativi sono tagliati al valore d'interdizione della corrente di placca ed al successivo stadio discriminatore arriva un segnale a valore costante.

R_{33} costituisce una resistenza di isolamento per le misure della tensione di griglia al piedino N° 3 dello zoccolo octal di misura. C_{61} e C_{62} sono rispettivamente condensatori di fuga per il filamento e per la griglia schermo. La griglia schermo viene alimentata tramite R_{34}, la placca della limitatrice tramite R_{35} ed il primario del trasformatore del discriminatore.

C_{63} è un condensatore di fuga per il circuito anodico. C_{65} porta in sintonia il primario di T_5 ed è shuntato da C_{74}.

Ad accoppiare il primario ed il secondario di T_5 vi è C_{68}.

2.8. - Discriminatore. (fig. 8)

Lo stadio discriminatore è realizzato con un circuito controfase costituito dal secondario di T_5, dal diodo 1R4/1294 (V_{12}) e dal diodo della valvola 1LH4 (V_{13}).

C_{66} è impiegato per l'accordo del secondario di T_5 e C_{75} per formare il circuito oscillante. Il segnale per la bassa frequenza è prelevato dalle resistenze di carico dei diodi R_{37} ed R_{38}.

C_{70} è un condensatore di fuga per alta frequenza sul carico del discriminatore Il segnale da immettere nell'amplificatore di B. F. è regolato dal potenziometro R_{40} e giunge alla griglia della 3D6/1299 (V_4)amplificatrice di B. F. attraverso R_{41}.

La polarizzazione negativa di griglia dell'amplificatrice è bloccata da C_{71} ed R_{36} è una resistenza di isolamento per la misura della tensione ai capi di R_{38} al piedino N° 8 dello zoccolo octal delle misure.

Il piedino 7 dello zoccolo misure serve per misurare la tensione di uscita del discriminatore.

Il discriminatore è legato al rapporto di fase tra la tensione a frequenza intermedia data al discriminatore tramite C_{68} e quelle data per mutua induzione da T_5. A 4,3 MHz le tensioni misurate tra le placche dei diodi e massa si equivalgono e le correnti hanno la stessa intensità facendo si che tra il catodo della 1R4 (V_2) e la massa non vi sia alcuna tensione.

Spostando la frequenza dal valore base

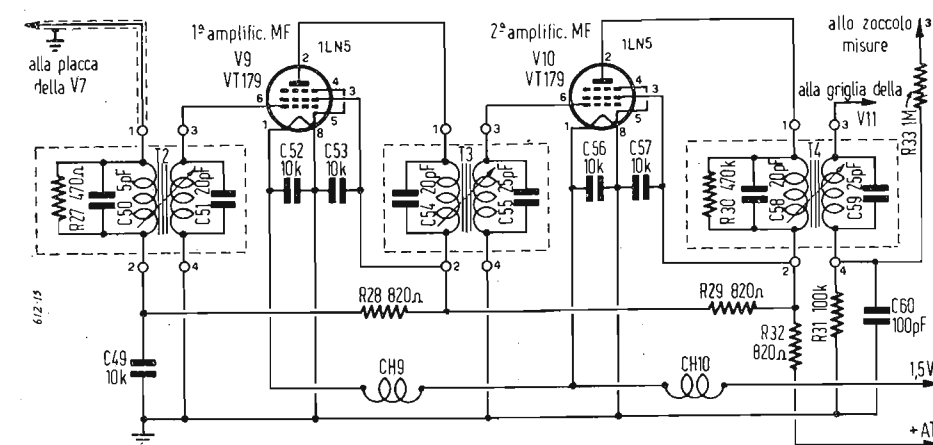
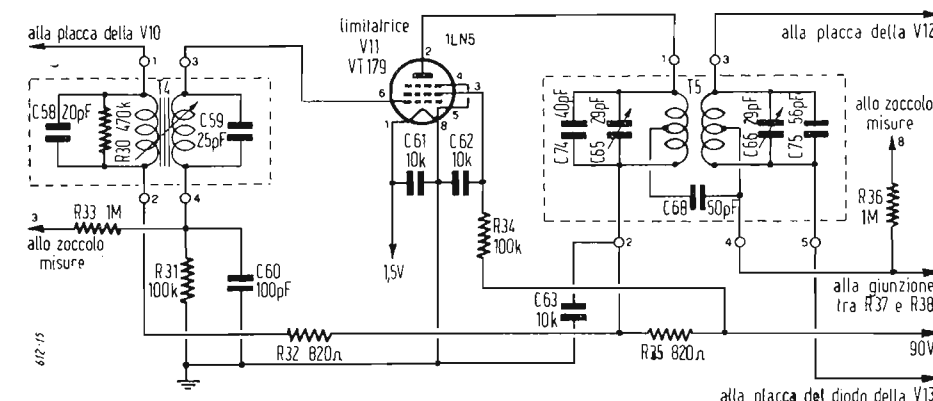
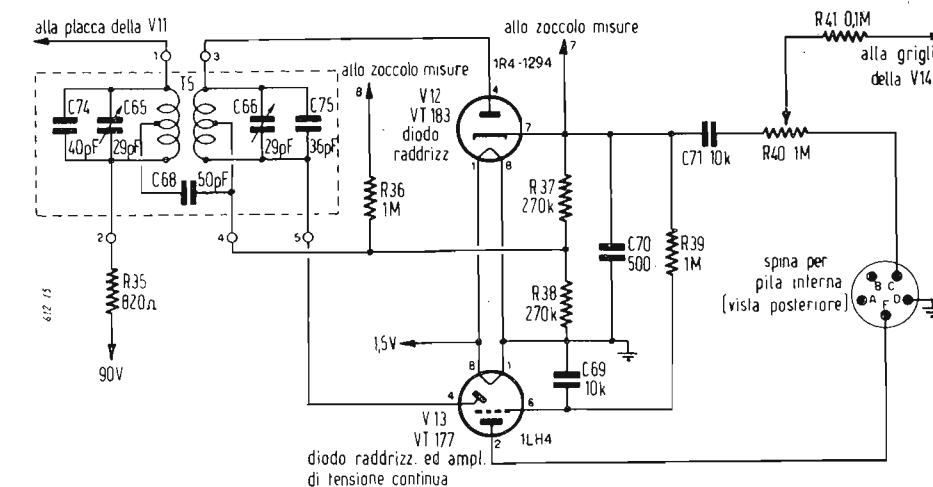
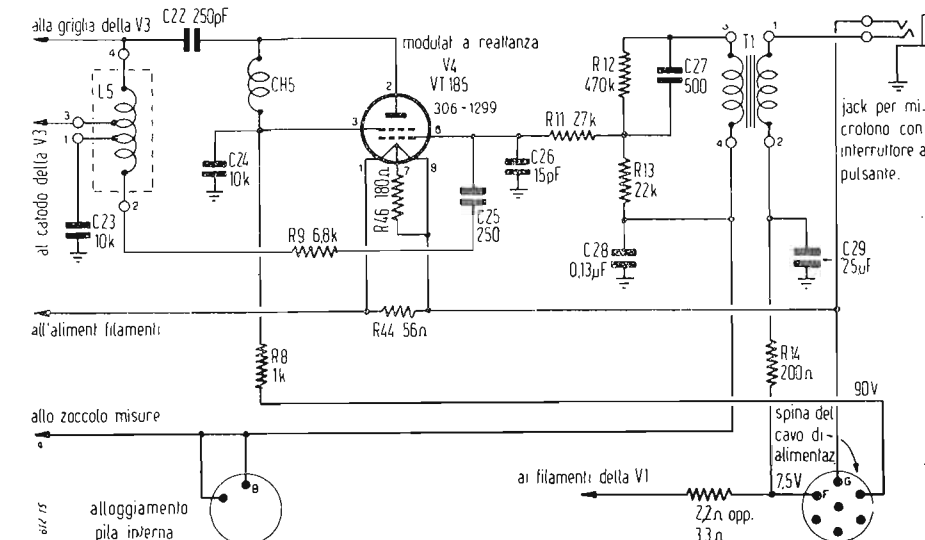



Fig. 10. - Stadio modulatore con tubo a reattanza.

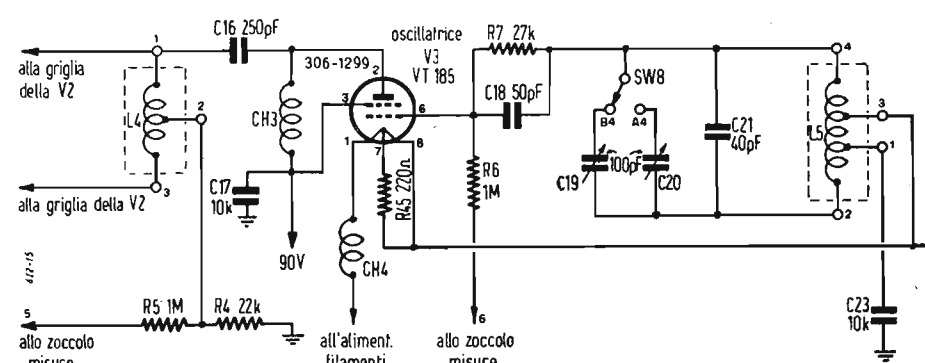



Fig. 11. - Stadio oscillatore del trasmettitore.

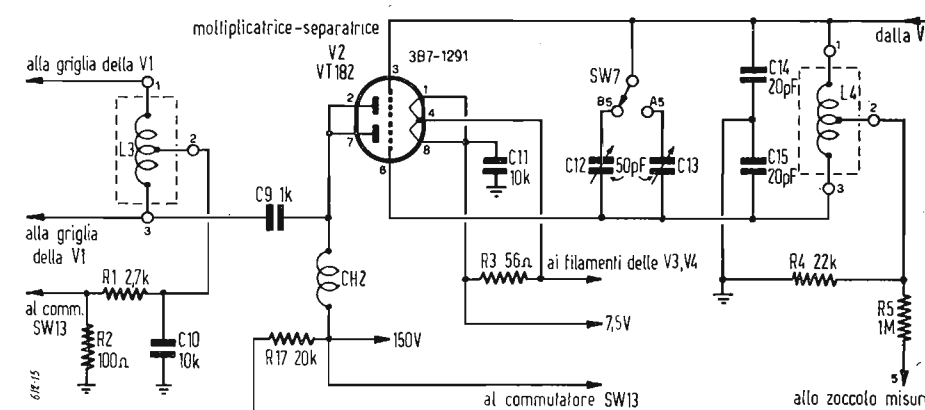
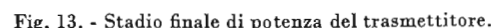



Fig. 12. - Stadio moltiplicatore del trasmettitore.

il rapporto di fase produce una tensione maggiore tra la placca di un diodo e massa con correlativa variazione di tensione tra catodo di V_{12} e massa.
Avendosi una variazione di frequenza intermedia con frequenza fonica, la conseguente variazione di tensione in uscita avrà pure frequenza fonica.
La tensione d'uscita dello stadio discriminatore viene immessa alla griglia del triodo della 1LH4, viene amplificata ed inviata alla griglia del tubo modulatore a reattanza del trasmettitore ottenendo l'effetto di stabilizzare la frequenza di del ricevitore, quella piccola parte di alta frequenza prelevata dallo stesso ricevitore provoca il funzionamento dello stadio discriminatore. Da tale funzionamento deriva una polarizzazione aggiuntiva per controllo automatico di frequenza sul tubo modulatore a reattanza con parallela aggiunta o diminuzione di adatta capacità nel circuito oscillatore pilota atta a riportare la frequenza di oscillazione al valore esatto di lavoro.
Il trasformatore microfonico T_1 provvede a riportare la tensione a bassa frequenza prodotta dal microfono alla

Fig. 13. - Stadio finale di potenza del trasmettitore.

riposo del trasmettitore. (Controllo automatico di frequenza).

2.9. - Amplificatore di bassa frequenza. (fig. 9)

La 3D6/1299 (V_{14}) provvede all'amplificazione finale. T_6 è il trasformatore d'uscita al cui secondario viene connesso l'altoparlante in alternativa con l'auricolare del microfono tramite una presa jack a scambio J_2. C_{76} blocca la componente continua verso il ricevitore del microtelefono. C_{73} serve da condensatore di fuga per le frequenze audio piuttosto alte. La griglia è polarizzata prelevando 4,5 V dalla pila BA-41 attraverso il potenziometro R_{40} e la resistenza R_{41}. Nel modello BC-659-J il trasformatore di uscita T_6 ha un attacco a 250 Ω di impedenza oltre al normale.

3. - DESCRIZIONE DEL TRASMETTITORE.

3.1. - Stadio modulatore con valvola a reattanza. (fig. 10)

La frequenza dell'oscillatore pilota, nel modulatore a reattanza, subisce delle variazioni con andamento uguale a quelle della frequenza di bassa frequenza.
Col variare della tensione sulla griglia della modulatrice a reattanza ne risulta sottratto o aggiunto un certo valore di capacità in parallelo al circuito oscillante, con conseguente variazione di frequenza. Se la frequenza centrale del trasmettitore varia nei riguardi di quella griglia della modulatrice 3D6 (V_4) attraverso ad un partitore costituito da R_{12} ed R_{13} mentre R_{11} blocca eventuali componenti di alta frequenza verso il circuito microfonico.
R_{14} serve a limitare la corrente microfonica che viene poi filtrata da C_{29}. C_{28} provvede a bloccare a massa la componente di BF che si trova ai capi del secondario del trasformatore microfonico.
C_{27} ha la funzione di accentuare le frequenze audio più alte.
C_{26} in unione ad R_9 fornisce la tensione sfasata alla valvola modulatrice a reattanza e C_{25} blocca le basse tensioni continue.
R_{44} ed R_{46} equilibrano la corrente dei filamenti. R_8 serve da resistenza di caduta per griglia schermo e placca. e C_{24} è il condensatore di fuga per la griglia schermo.
L'impedenza CH_5 costituisce o il carico di placca o un blocco per l'alta frequenza verso l'alimentazione.
C_{22} blocca la tensione di placca verso la griglia ed i filamenti della 3D6 oscillatrice (V_3)
C_{23} è un condensatore di fuga per filamenti.

3.2. - Stadio oscillatore. (fig. 11)

L'oscillatore è realizzato con componenti di alta qualità ed assicura un'altissima stabilità di frequenza anche a sensibili variazioni di temperatura. Il suo circuito è ad «accoppiamento elettronico».
Il circuito rappresentato da L_5 C_{21} e C_{19} (o C_{20}) dalla V_4 determina la frequenza dell'oscillatore. Detta frequenza ha un'escursione da 6750 a 9725 kHz. Il circuito di placca è ad alta percentuale di armoniche.
Il circuito sintonizzato dell'oscillatore composto da L_5 e C_{19} (o C_{20}) è collegato all'uscita del modulatore e varia la propria frequenza in funzione delle variazioni del segnale di bassa frequenza.
La deviazione di frequenza è di circa 10 kHz da entrambe le bande laterali della frequenza di riposo.
C_{21} è una capacità fissa del circuito oscillante. Il gruppo autopolarizzante di griglia è formato da R_7 e C_{18}, mentre R_6 costituisce la solita resistenza di isolamento per la misura della tensione di griglia al piedino N° 6 dello zoccolo octal di misura.
CH_4 blocca l'alta frequenza verso i filamenti e CH_3 compie una funzione analoga verso l'alimentazione. R_{45} equilibra la corrente dei filamenti. C_{47} serve da condensatore di fuga sulla griglia schermo.
C_6 impedisce alla tensione di placca di arrivare in griglia della 3B7/1291 (V_2) e serve da accoppiamento allo stadio moltiplicatore.

Fig. 14. - Disegno di montaggio dell'antenna su veicoli.

3.3. - Stadio moltiplicatore. (fig. 12)

L'eccitazione di griglia per valvola V_2 3B7 è data dalla tensione esistente ai capi L_4. Il condensatore C_6 provvede all'accoppiamento tra l'uscita dell'oscillatrice ed il circuito oscillante di entrata costituito dal gruppo L_4, C_{14}, C_{15} e C_{12} (o C_{13}). Questo circuito oscillante è accordato in seconda armonica della frequenza pilota.
La valvola 3B7 (V_2) lavora in circuito push-push (griglie in opposizione e placche in parallelo) e la frequenza di uscita è doppia di quella di entrata così da eccitare direttamente lo stadio finale sulla frequenza di trasmissione che è compresa nella gamma che va da 27 MHz a 38, 9 MHz.
La deviazione di frequenza che viene anch'essa quadruplicata risulta quindi di circa 40 kHz per ogni banda laterale della frequenza di riposo.
R_5 costituisce la resistenza di isolamento per la misura della tensione di griglia al piedino N° 5 dello zoccolo octal delle misure. R_4 è una resistenza di polarizzazione di griglia. R_3 è equilibratrice della corrente di filamento. C_1 il condensatore di fuga dei filamenti. CH_2 blocca l'alta frequenza verso le alimentazioni e C_9 blocca la tensione di placca impedendole di andare sulle griglie della valvola finale di potenza 3B7 (V_1).

3.4. - Stadio finale di potenza. (fig. 13)

La tensione a radio frequenza passa dallo stadio moltiplicatore al circuito oscillante di entrata dell'amplificatore di potenza costituito dalla bobina L_3 e dal condensatore di accordo C_7 (o C_8). R_1 regola la tensione di polarizzazione delle griglie C_{10} ne è il relativo condensatore di fuga.
La valvola finale, il doppio triodo 3B7 lavora in circuito controfase neutralizzato tramite i condensatori C_4 e C_5 che impediscono alla valvola di autoscillare.
Il condensatore di blocco C_1 esclude la tensione continua dall'antenna e dalla bobina di carico L_1 ed accoppia all'antenna il circuito accordato di placca formato da L_2 e C_2 (o C_3).
CH_1 blocca l'alta frequenza verso lo strumento di misura ed il circuito di alimentazione.
C_6 è il condensatore di fuga per la placca, mentre C_{30} collega il circuito di antenna a quello di ingresso del ricevitore e blocca la tensione di placca del trasmettitore impedendole di arrivare alla griglia della prima amplificatrice del ricevitore.

3.5. - Circuito di antenna.

La bobina di carico L_1 ed il condensatore C_1 formano il circuito di antenna, detto circuito è posto in serie all'antenna e con quest'ultima forma un circuito risonante entro la gamma di frequenze operative della stazione.

(il testo segue a pag 317)

4. - CANALI DI TRASMISSIONE, FREQUENZE DEI QUARZI, FREQUENZE DI TRASMISSIONE.

Canale N.	Frequenza fondamentale del quarzo [kHz]	Frequenza di funzionamento della stazione [kHz]	Canale N.	Frequenza fondamentale del quarzo [kHz]	Frequenza di funzionamento della stazione [kHz]	Canale N.	Frequenza fondamentale del quarzo [kHz]	Frequenza di funzionamento della stazione [kHz]	Canale N.	Frequenza fondamentale del quarzo [kHz]	Frequenza di funzionamento della stazione [kHz]
270	5675	27000	300	6425	30000	330	7175	33000	360	7925	36000
271	5700	27100	301	6450	30100	331	7200	33100	361	7950	36100
272	5725	27200	302	6475	30200	332	7225	33200	362	7975	36200
273	5750	27300	303	6500	30300	333	7250	33300	363	8000	36300
274	5775	27400	304	6525	30400	334	7275	33400	364	8025	36400
275	5800	27500	305	6550	30500	335	7300	33500	365	8050	36500
276	5825	27600	306	6575	30600	336	7325	33600	366	8075	36600
277	5850	27700	307	6600	30700	337	7350	33700	367	8100	36700
278	5875	27800	308	6625	30800	338	7375	33800	368	8125	36800
279	5900	27900	309	6650	30900	339	7400	33900	369	8150	36900
280	5925	28000	310	6675	31000	340	7425	34000	370	8175	37000
281	5950	28100	311	6700	31100	341	7450	34100	371	8200	37100
282	5975	28200	312	6725	31200	342	7475	34200	372	8225	37200
283	6000	28300	313	6750	31300	343	7500	34300	373	8250	37300
284	6025	28400	314	6775	31400	344	7525	34400	374	8275	37400
285	6050	28500	315	6800	31500	345	7550	34500	375	8300	37500
286	6075	28600	316	6825	31600	346	7575	34600	376	8325	37600
287	6100	28700	317	6850	31700	347	7600	34700	377	8350	37700
288	6125	28800	318	6875	31800	348	7625	34800	378	8375	37800
289	6150	28900	319	6900	31900	349	7650	34900	379	8400	37900
290	6175	29000	320	6925	32000	350	7675	35000	380	8425	38000
291	6200	29100	321	6950	32100	351	7700	35100	381	8450	38100
292	6225	29200	322	6975	32200	352	7725	35200	382	8475	38200
293	6250	29300	323	7000	32300	353	7750	35300	383	8500	38300
294	6275	29400	324	7025	32300	354	7775	35400	384	8525	38400
295	6300	29500	325	7050	32500	355	7800	35500	385	8550	38500
296	6325	29600	326	7075	32600	356	7825	35600	386	8575	38600
297	6350	29700	327	7100	32700	357	7850	35700	387	8600	38700
298	6375	29800	328	7125	32800	358	7875	35800	388	8625	38800
299	6400	29900	329	7150	32900	359	7900	35900	389	8650	38900

Elementi Fotosensibili al Germanio

E' STATA MESSA a punto e presentata sul mercato degli Stati Uniti una nuova serie di elementi fotosensibili dotati di caratteristiche veramente interessanti. Si tratta di un'altra applicazione della tecnica dei semiconduttori.

Effetti fotoelettrici di strati sottili di germanio vengono utilizzati per tre diverse applicazioni in elementi sensibili allo spettro visibile e all'infrarosso. Queste unità (resistori fotosensibili, fotodiodi e fototransistori) semplificano i circuiti, eliminando i tubi a vuoto e la loro relativa alimentazione. Ogni semiconduttore diventa fotosensibile in una certa regione spettrale, così pure ogni giunzione rettificatrice è sensibile come cella fotovoltaica.

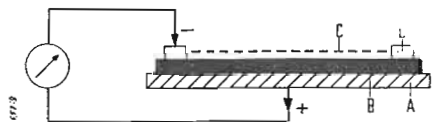



Fig. 1. - Cellula a strato di sbarramento. A = supporto conduttore; B = semiconduttore; C = strato conduttore trasparente; D = quadro di contatto.

1. - LE CELLULE FOTOELETTRICHE

Prima di descrivere le applicazioni di queste fotocelle richiamiamo brevemente i diversi tipi di cellule fotoelettriche, per orientarci tra i non pochi mezzi usati per convertire l'energia luminosa in energia elettrica. Le leggi fondamentali che presiedono agli effetti fotoelettrici furono sviluppate da Einstein intorno al 1905, prima cioè che il grande fisico divenisse famoso per la teoria della relatività.

L'energia raggiante (luce), che cade sulla superficie di un metallo, può produrre l'estrazione di elettroni. Si generano in tal modo fenomeni elettrici.

I tipi fondamentali di cellule sono riassunti qui di seguito.

1.1. - Cellule fotoemissive in ampolla.

Sono costituite da un catodo che emette elettroni sotto la luce incidente. Tali elettroni sono raccolti da un anodo polarizzato positivamente ($70 \div 100$ V). Il catodo è costituito da un metallo alcalino (potassio o più frequentemente cesio).

L'ampolla è a vuoto spinto o contiene gas rari a bassa pressione. La curva di risposta alle diverse frequenze dello spettro luminoso dipende dalla natura dello strato emittente. La sensibilità si misura in microampere per lumen (essa è di solito dell'ordine del centinaio di μA/lumen).

Queste cellule sono usate per il cinema sonoro, per la piccola inerzia e la minima capacità propria.

Inconvenienti di queste cellule sono le debole sensibilità, che richiede una amplificazione e la tensione acceleratrice ed i necessari circuiti.

Altri inconvenienti sono la fragilità ed il prezzo piuttosto elevato.

1.2. - Cellule fotoresistive.

In una pellicola costituita da un semiconduttore (l'effetto fu notato per la prima volta nel selenio e nei solfuri di tallio e di rame: sostanze che presentano spiccatamentte il fenomeno), la conduzione aumenta, aumentando la luce incidente. Si spiega questo fenomeno mediante una emissione interna di elettroni che contribuiscono alla conduzione.

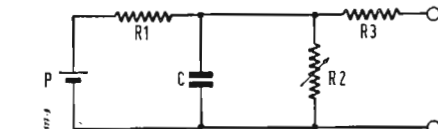



Fig. 2. - Schema equivalente di una fotocellula al selenio. R_1 = resistenza del selenio; R_2 = resistenza dello strato di sbarramento; R_3 = resistenza dello strato metallico di contatto.

Svantaggi di queste fotocellule sono — nei vecchi tipi — la bassa stabilità e la forte inerzia.

1.3. - Cellule a effetto fotoelettrico di contatto (a strato di sbarramento).

Le note cellule rettificatrici a strato di sbarramento presentano un intenso effetto fotoelettrico. Sotto l'azione della luce si ha una vera « pila fotoelettrica ». Questo si verifica in modo notevole per il selenio, il germanio e l'ossido di rame.

Attualmente si usano solo cellule al selenio e al germanio.

Una cellula a strato di sbarramento al selenio è composta di una lastrina di acciaio sulla quale è deposto uno strato di selenio di circa 0,1 mm.

La superficie del selenio è a sua volta ricoperta da una sottilissima pellicola metallica trasparente e conduttrice.

Il fenomeno fotoelettrico è localizzato nella zona di contatto tra il selenio e l'elettrodo trasparente. In questa zona si trova il cosiddetto strato di sbarramento.

L'energia luminosa libera elettroni nello strato esterno del selenio e comunica loro una certa **energia cinetica**. Questi elettroni hanno due vie per tornare al selenio: una, la più diretta, attraverso lo strato di sbarramento che costituisce una barriera di potenziale degli **elettrodi**, l'altra rappresentata dal circuito esterno, che risulta così percorso da corrente elettrica.

Il circuito elettrico equivalente (indicato in figura 2) mette in evidenza la resistenza in serie del selenio, la resistenza in parallelo interna e la resistenza dello strato trasparente.

La resistenza del selenio (R_1) è inversamente proporzionale alla superficie e raggiunge valori di alcune migliaia di ohm. La resistenza dello strato di sbarramento (R_2) diminuisce con l'illuminamento. La resistenza dello strato metallico di contatto (R_3) è dell'ordine di 100 Ω cm^2.

La capacità in parallelo è assai elevata, dell'ordine di 0,01 $\mu F/cm^2$.

La cellula a strato di sbarramento si comporta dunque come un condensatore, la cui impedenza si riduce al crescere della frequenza.

Si rilevano quindi i vantaggi di cellule di dimensioni **assai ridotte, come** i fotodiodi al germanio, **che descriveremo.**

Le variazioni di temperatura fanno variare la resistenza di queste cellule, che hanno un coefficiente di temperatura negativo, proprietà generale dei semiconduttori.

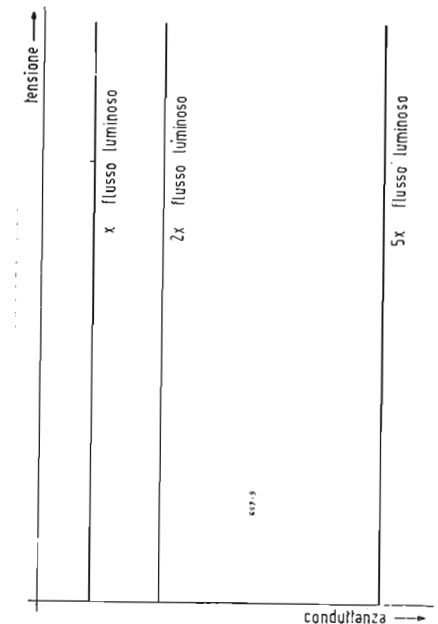



Fig. 3. - In un fotoresistore la conduttanza cresce col flusso luminoso della sorgente.

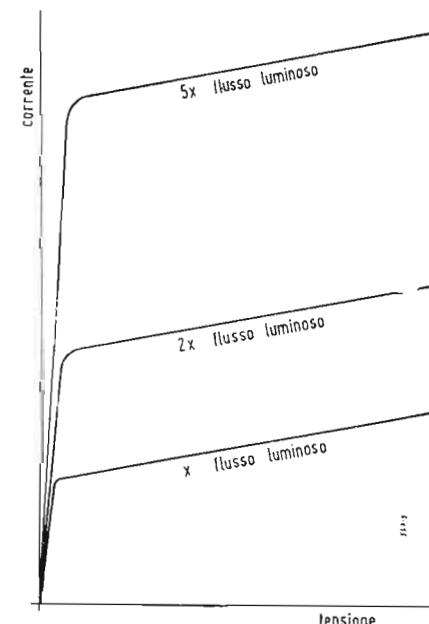



Fig. 4. - Caratteristiche esterne di un fotodiodo.

Le cellule al selenio, sottoposte a illuminamenti che sorpassano i 3000 lux, sono soggette, come l'occhio, all'abbagliamento, che consiste in una diminuzione di sensibilità, che si ripristina poi lentamente.

La possibilità di azionare strumenti di misura di robusta costruzione permette di costruire dei luxmetri di comodo impiego, specialmente per la fotografia (esposimetri).

I fototransistori utilizzano lo strato di sbarramento del germanio per amplificare la corrente prodotta. Questo consente di raggiungere potenze fino a 0,1 W, sufficienti per azionare direttamente relé di sensibilità ridotta.

Gli elementi fotosensibili (sviluppati dalla ditta americana Transistor Products qualche anno dopo la scoperta dei transistori, avvenuta nel 1948) sono di quattro specie:

1) elementi fotoconduttivi al germanio *n*
2) fotodiodi a giunzione *n-p*;
3) celle fotovoltaiche a giunzione *n-p*;
4) fototransitori a giunzione *n-p-n*.

2. - FOTODIODI AL GERMANIO.

Sono costituiti da una giunzione *p-n*, ottenuta dall'accrescimento di un cristallo di germanio.

E' stato prodotto un tipo che aziona un relé per una determinata quantità di luce.

Sensibilità: maggiore di 1 milliampere per 30 lux.

Le dimensioni di questi diodi sono all'incirca di 5 mm.

Un altro tipo funziona da rivelatore di deboli variazioni di intensità di luce.

Sensibilità: variazioni di corrente del 50% per variazioni di 4 lux.

La capacità dei diodi va da 3 a 10 pF nella giunzione.

La tensione di disturbo a circuito aperto varia da 3 a 10 V a 1000 Hz per una larghezza di banda di un hertz.

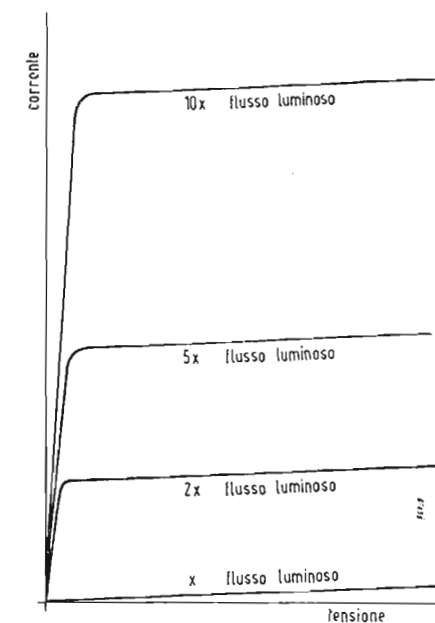



Fig. 5. - Caratteristiche esterne di un fototransistore.

3. - FOTORESISTORI

Sono resistori variabili coll'illuminamento. Essi sono costituiti da un singolo cristallo di germanio.

Un tipo serve per azionare relé, se esposto a una determinata intensità di luce.

Sensibilità: la resistenza cade da 4000 a 2000 Ω per un illuminamento di 30 lux.

Si sono ottenute delle caratteristiche tensione-corrente rettilinee.

Le dimensioni della cella sono circa di 6 mm × 1 mm.

Un altro tipo di fotoresistore serve per azionare un amplificatore eccitato da deboli variazioni luminose.

Sensibilità: variazioni del 100% in resistenza per variazioni di 30 lux.

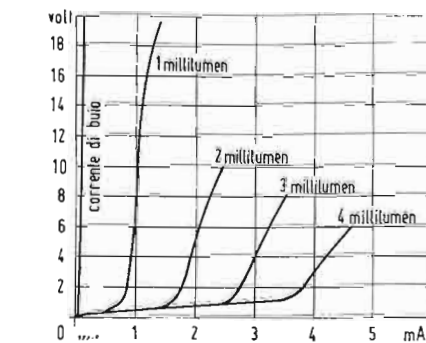



Fig. 6. - Caratteristiche esterne di un fototransistore.

4. - FOTOTRANSISTORI

Sono costituiti da giunzioni *n-p-n* di germanio. Anche per questi sono state previste diverse realizzazioni.

Un tipo funziona a relé per una data intensità luminosa.

Sensibilità: maggiore di 4 milliampere per 30 lux.

Un altro tipo rivela deboli variazioni di luce.

Sensibilità: variazioni di corrente del 50% per variazioni di 1 lux.

E' stata realizzata una fotopila che genera una tensione variabile con la illuminazione. La tensione sale con l'intensità luminosa fino a 0,15 V, dopo questo punto la resistenza interna decresce.

La tensione di disturbo per i fototransistori si aggira intorno a $15 \div 100$ mV a 1000 Hz per la larghezza di banda di un hertz.

5. - VANTAGGI E SVANTAGGI

I principali vantaggi degli elementi descritti sono:

piccole dimensioni, piccolo consumo di potenza, rendimento elevato, alta sensibilità, piccola inerzia, estrema robustezza, lunga vita, basso costo, semplicità di circuiti, basso disturbo.

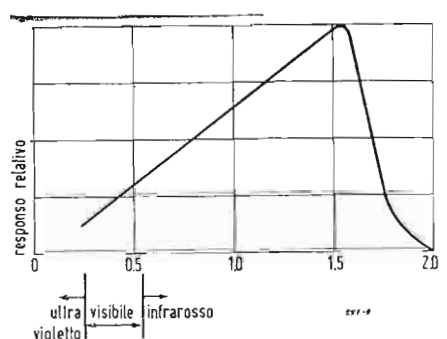



Fig. 7. - Sensibilità spettrale di elementi al germanio.

Tra gli svantaggi:

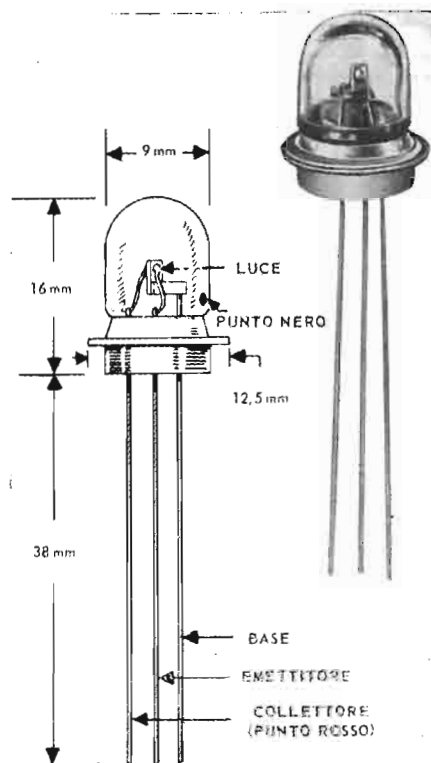
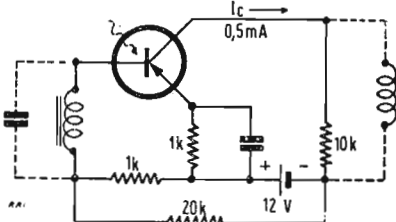
angolo limitato di ricezione ottica, variazioni delle caratteristiche durante la conservazione, sensibilità alla temperatura e all'umidità, mancanza di uniformità nella produzione.

(dott. ing. Guido Clerici)

Tipo	Fototransitori		Fotodiodi		Fotoresistori	
	10 A	10 B	5 B	5 C	11 A	11 B
Temperatura d'esercizio	$0 \div 50$ °C	$0 \div 50$ °C	$0 \div 50$ °C	$0 \div 50$ °C	$0 \div 50$ °C	$0 \div 50$ °C
Tensione d'esercizio	$1 \div 10$ V	$1 \div 10$V	$1 \div 10$ V	$1 \div 10$ V	$1 \div 10$ V	$1 \div 10$V
Tensione massima	15 V	15 V	50 V	50 V	15 V	15 V
Corrente in assenza di luce	mass. 500 μA	circa 50 μA	mass. 20 μA	circa 2 μA	circa 4000 Ω	circa 4000 Ω
Sensibilità	maggiore di 4 mA per 30 lux	minimo aumento corrente 50% per 1 lux	maggiore di 1 mA per 30 lux	minimo aumento corrente 50 % per 5 lux	$4000 \div 2000$ Ω 30 lux	variaz. resist. 100 % per 30 lux
Corrente d'esercizio	10 mA	2 mA	5 mA	1 mA	10 mA	10 mA
Dissipazione massima interna	100 mW	100 mW	100 mW	100 mW	50 mW	50 mW

Fototransistore miniatura R R 66

E' APPARSO recentemente un nuovo fototransistore PNP, tipo RR66, costruito dalla Radio Receptor Co., destinato a una vasta gamma di applicazioni industriali.

L'elemento sensibile alla luce è ermeticamente chiuso entro un bulbo di vetro e connesso a tre terminali che escono da un piattello di vetro. Il diametro del bulbo è circa 9 mm e l'altezza non supera i 16 mm. La

Aspetto esterno e dimensioni di un fototransistore miniatura tipo RR66.

Esempio di circuito di impiego.

risposta spettrale copre la gamma delle frequenze visibili e di estende notevolmente negli infrarossi si che il fototransistore è destinato a interessanti applicazioni con « luci nere ». Il fototransistore RR66 è costruito in modo da poter essere stabilizzato termicamente per applicazioni in sistemi a modulazione di fascio luminoso.

(Roche Int. Corp Rel.).

Novità Philips

NEL SUPPLEMENTO n. 13 dell'Handbook Philips vengono fornite le caratteristiche di alcuni nuovi tubi entrati recentemente in produzione.

DY86 - Diodo per EAT

E' una versione a 1.4V del diodo EY86. Un rettificatore a 1.4V di accensione può essere preferito in considerazione del fatto che il filamento può essere alimentato da una spira sul trasformatore di uscita di riga.

E91H - Eptodo 10.000 ore

E' un eptodo a doppio controllo, simile al tubo 5915. Principali applicazioni: nei circuiti di computo quale amplificatore a fessura.

EBC91 - Doppio diodo - triodo

E' destinato ai ricevitori AM. Sostituisce direttamente il tubo 6AV6.

ECC84 - Doppio triodo

E' destinato all'impiego quale cascode nei circuiti d'ingresso a RF dei televisori. E' identico al tubo PCC84, eccetto nella tensione e nella corrente di accensione.

ECF80 - Triodo - pentodo

Con il tubo ECC84, entra a far parte dei sintonizzatori per TV con le funzioni di oscillatore e convertitore. Differisce dal PCF80 solo per la tensione e per la corrente di accensione.

EY81 - Diodo

E' un diodo incrementatore per ricevitori TV. Perfettamente identico al diodo PY 81, eccetto nella tensione e nella corrente di accensione.

EY82 - Diodo

E' destinato all'impiego quale rettificatore di potenza nei ricevitori TV con trasformatore di alimentazione. Due tubi montati in un circuito rettificatore di due semionde può fornire una corrente unidirezionale di 360 mA. Escluse le caratteristiche di accensione è perfettamente identico al tubo PY82.

HCH81 - Triodo - eptodo

E' un convertitore con accensione a 150 mA per radioricevitori civili. Fatta eccezione per i dati di accensione (150 mA a 12.6V) è perfettamente uguale ai tubi ECH81 e UCH81. Confrontato con un convertitore a pentagriglia il tubo HCH81 ha i ben noti vantaggi di una irradiazione minore e di un minor trascinamento. Sostituisce il tubo 12BE6 di costruzione americana e può essere fornito anche con la sigla della RETMA.

HL94 - Pentodo finale

Il tubo HL94 è un pentodo di potenza con accensione a 150 mA per radioricevitori civili. Le sue caratteristiche sono superiori a quelle del tubo 50C5, pur presentando un ulteriore vantaggio determinato dalla tensione di accensione che è di 30V anzichè di 50V, come nel 50C5. Corrisponde al tubo 30A5 della RETMA e può sostituire il tubo 50C5.

K50A e K51A - Generatori di fruscio

Il K50A è un generatore di fruscio destinato a misure di rumore nella banda di 3 cm. Mentre il K51A è destinato alla banda di 10 cm.

PCL82 - Triodo - pentodo

Il PCL82 è un triodo - pentodo di potenza destinato ai ricevitori TV con accensione in serie. E' progettato per impiego quale oscillatore bloccato e tubo di uscita verticale oppure quale preamplificatore e tubo finale per audio frequenza. Le due sezioni sono tra loro separate da uno schermo. Le caratteristiche della sezione pentodo sono tali da facilitare la linearizzazione della deflessione verticale; il triodo è del tipo ad alto mu. Confrontato con i tubi ECL80 e PL82, il triodo-pentodo PCL82 offre nuove possibilità ai progettisti di ricevitori TV.

PL36 - Pentodo finale

E' un nuovo tubo per il circuito di deviazione orizzontale in ricevitori TV con tubo d'immagine con angolo di deviazione di 90° Confrontato con il PL81, esso può fornire una corrente di picco circa 1,5 volte maggiore al sistema di deviazione. Costruito con zoccolo octal il PL36 ha dimensioni maggiori del PL81.

UBC81 - Doppio diodo - triodo

E' la versione a 100 mA del tubo EBC81. Unica differenza le caratteristiche di accensione.

UL84 - Pentodo finale

E' un pentodo di potenza con 12 W di dissipazione anodica destinato all'impiego in radioricevitori civili con accensione in serie. Usato in classe A può fornire circa 6W, come richiesto nei migliori ricevitori per AM/FM.

UM80 - Indicatore d'accordo

Differisce dal tubo EM80 per le sole caratteristiche di accensione e per le caratteristiche di controllo, adattate all'uso con tensioni di alimentazione basse.

UY82 - Diodo

E' la versione a 100 mA del diodo PY82. Può fornire una corrente unidirezionale di 180 mA.

DG7-32 - Tubo a raggi catodici

E' un nuovo tubo a r. c. con schermo di 3 pollici per impiego in circuiti a basse tensioni. La nuova costruzione di questo tubo, munito di focalizzazione elettrostatica e doppia deviazione simmetrica, pure elettrostatica garantisce uno spot puntiforme, un alto contrasto ed elevata brillanza, anche con tensione anodica di soli 450 V. L'interno dello schermo è rivestito con strato conduttore che sopprime qualsiasi influenza capacitiva esterna.

Le sensibilità di deviazione sono: verticale 0,4 mm/V; orizzontale 0,25 mm/V. Lunghezza complessiva 172 mm.

DG7-36 - Tubo a raggi catodici

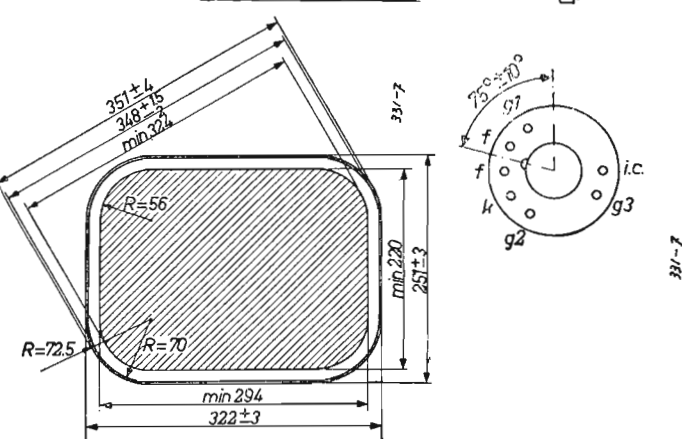
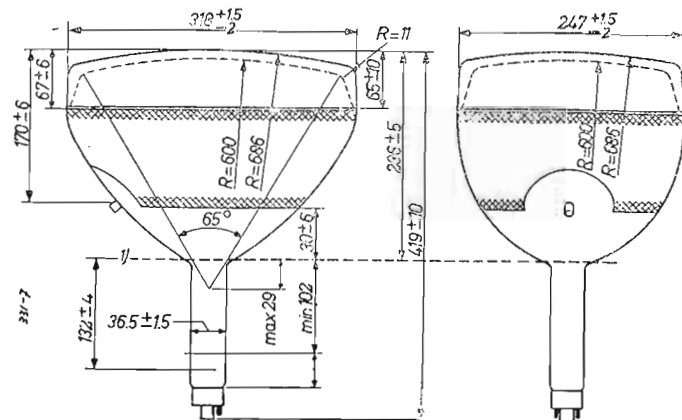
Particolarmente destinato a strumenti di misura per l'alta sensibilità di deviazione e per l'alta definizione il tubo DG7-36 è un nuovo tipo a r. c. con schermo di 3 pollici con focalizzazione e deviazione elettrostatiche.

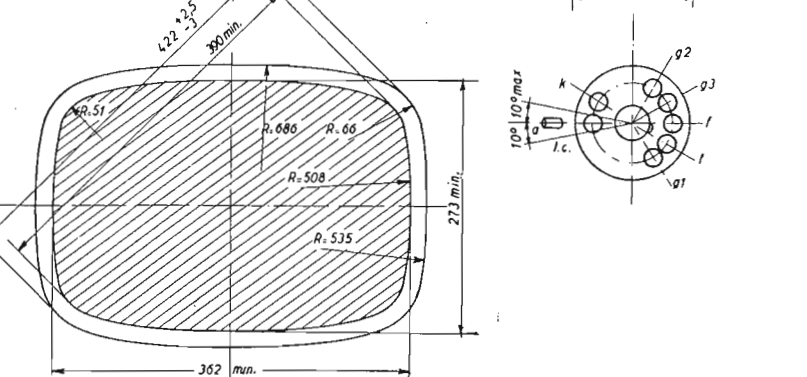
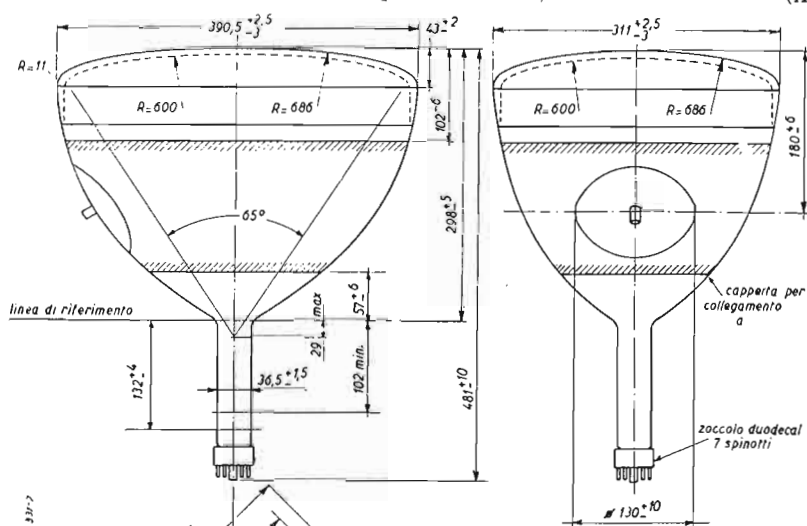
Altre caratteristiche sono: schermo piatto; vetro di alta qualità; spot puntiforme ad alta brillanza; doppia deviazione simmetrica.

Le sensibilità di deviazione sono: verticale 0,54 mm/V; orizzontale 0,37 mm/V. Il tubo DG7-36 può essere fornito con lo schermo di tipo G, B, R e P.

MW53-80 - Cinescopio TV

E' un tubo d'immagine rettangolare in tutto vetro con deviazione di 90° e schermo con diagonale di 21 pollici. Lo schermo è alluminizzato e munito di vetro filtro. Rispetto ai soliti tubi d'immagine di 21 pollici il tubo MW 53-80 consente una riduzione della profondità d'ingombro di circa 8 cm.

Gli strati conduttori esterno ed interno costituiscono una capacità da impiegare come filtro per l'AT.

Con l'introduzione del cinescopio TV MW 53-80 Philips, la linea dei tubi preferiti risulta composta dai cinescopi MW 36-44, con schermo di 36 cm. (14 pollici); MW 43-64, con schermo di 43 cm (17 pollici) e MW 53-80, con schermo di 53 cm. (21 pollici). Qui sopra si riportano le dimensioni d'ingombro del cinescopio MW 36-44 e la relativa zoccolatura. Sotto, le dimensioni d'ingombro del cinescopio MW 43-64.

(A. Pis.)

Ancora sui triodi a cristallo di produzione sovietica

Sul fascicolo di settembre della rivista sovietica « *Radio* », troviamo un resoconto della Redazione sui lavori di un convegno avutosi ultimamente a Leningrado, dei tecnologi e ingegneri capireparto delle varie aziende del Ministero dell'Industria Radiotecnica, sparse in tutto il territorio dell'U.R.S.S. Il convegno protrattosi per sei giorni, ha avuto per scopo dell'berare l'attuazione e la diffusione delle tecniche nuove e tecnologie moderne. Si trattavano questioni legate alla diffusione dell'uso dei circuiti stampati, di come promuovere una larga miniaturizzazione degli elementi circuitali, di come realizzare la triplicazione verso il 1960 della produzione odierna, per fronteggiare le più elementari richieste del paese. Si denunciarono casi di impiego irrazionale degl'impianti e di scarsa produttività. Un particolare rilievo è stato dato all'importanza della meccanizzazione e all'automazione dei processi produttivi, come pure all'unificazione delle parti staccate (zoccoli, commutatori, condensatori variabili, ecc.) Anche i semiconduttori e le loro applicazioni, in particolare quella nelle macchine calcolatrici, hanno attirato l'interessamento dei convenuti. « Purtroppo, come si è espresso uno di essi, non siamo ancora arrivati a una larga produzione degli elementi semiconduttori ed a un altrettanto largo impiego degli stessi ».

In materia di triodi a cristallo, di cui abbiamo riportato sul fascicolo di settembre de « *l'antenna* », le caratteristiche di ben 15 tipi, leggiamo: « Un istituto speciale di studi scientifici ha elaborato 17 tipi di triodi a semiconduttori e ne ha preparato anche la produzione in serie. Effettivamente però e purtroppo, la loro produzione continua ad avere un carattere artigiano (nel testo: *polucustarnyj charactier*). Peggio ancora stanno le cose per quanto riguarda l'applicazione pratica di questi elementi. Essi non trovano per ora nessun impiego in apparecchi destinati alla produzione in massa ».

(O. Cz.)

Duemila transistori in una nuova calcolatrice elettronica

La I.B.M. (International Busines Corporation, New York) ha costruito una calcolatrice elettronica di tipo sperimentale in cui tutte le valvole sono sostituite da transistori. I pregi più notevoli di tale modello sono costituiti dalle dimensioni ridotte e dal notevolissimo risparmio nell'assorbimento di energia; infatti la potenza d'alimentazione richiesta è solo il 5 % di quella necessaria per la corrispondente calcolatrice a valvole, mentre le dimensioni si riducono circa alla metà.

Sono impiegati nella nuova unità oltre 2000 transistori, che sostituiscono le 1250 valvole della corrispondente calcolatrice a tubi elettronici di ugual prestazione. Onde semplificare la costruzione e ridurre lo spazio è stata adottata la moderna tecnica dei circuiti stampati, con 595 pannelli di dimensioni ridotte sui quali vengono montati i transistori.

La riduzione del 95 % nella potenza assorbita permette di eliminare il sistema di raffreddamento forzato ad aria; inoltre, poichè i transistori hanno una vita molto più lunga dei tubi elettronici, risulta semplificato il problema della manutenzione.

Questa nuova unità è l'unico modello finora costruito di calcolatrice elettronica completamente a transistori.

(Ra. En.)

Premesse di Eufonotecnica Teorica per la Costruzione di un Compositore Automatico di Musica (Combinatore di Polifoni) e di uno Strumento Totale

Il Compositore Automatico di Musica

di Italo Graziotin

Settimo articolo di questa serie

1. - LA COMPOSIZIONE MUSICALE A SVILUPPO LINEARE.

POSTO CHE tutto quanto sviluppato negli articoli precedenti sia compreso, controllato e completato mediante le necessarie esperienze, la messa a punto dei coefficienti utili e l'apporto delle eventuali variazioni non sostanziali, che solo può essere permesso dall'approfondimento realizzativo delle teorie sommariamente esposte, posto tutto ciò come realtà operante e consumata, possiamo proseguire in questa rapida sintesi sugli sviluppi tecnici avveniristici nel campo della musica.

Esaminiamo, anzitutto, i tipi di composizione che si possono distinguere considerando le diverse possibilità d'unione del materiale musicale. Esaminiamo cioè la composizione musicale a sviluppo lineare, quella a sviluppo ramificato e quella a sviluppo selezionato.

Per composizione musicale a sviluppo lineare si intende la normale composizione, che è opera di scelta, in ogni istante, della disposizione di note più idonea, tra tutte quelle impostabili, a risolvere le formule di composizione musicale, o almeno una delle più idonee. Difatti ben difficilmente l'artista sceglie proprio la soluzione di migliore effetto. Inoltre sono così varie e numerose le vie di calcolo o d'intuizione che è raramente possibile stabilire che solo una è la più idonea.

E' quest'ultimo il caso dei motivi celebri di facilissimo ricordo, quando al solo udire le **prime battute vien in** mente il proseguimento e quando non si saprebbe trovare migliore **soluzione**.

Anche la composizione musicale più rigorosamente lineare ha molte vie di ramificazione possibile, cioè ad un determinato punto il compositore ha fatto seguire un certo sviluppo, mentre avrebbe potuto farne seguire un altro, anche migliore. E la soluzione migliore nell'istante può essere vicina più o meno diagrammaticamente alle soluzioni meno rispondenti. Si potrebbe, così, stendere un grafico che sarebbe asasi simile a quello della basale migliore o vigente tra le 12 considerabili col calcolo [1].

2. - LA COMPOSIZIONE MUSICALE A SVILUPPO RAMIFICATO.

Si passa, così, a questo secondo tipo di composizione.

Esso non trova applicazione in quanto l'artista, quando stende l'opera, sceglie, lui, una volta per tutte, la via da seguire tra tutte le ramificazioni di possibile sviluppo.

[1] Vedi il quinto articolo di questa serie: I. Graziotin: La Variazione di Basale - La Bruschezza di Passaggio di Dissonanza di Relazione ecc. «*l'antenna*» settembre 1955, XXVII, n. 9, pag. 236.

Essendo però la distanza tra la soluzione ottima e le soluzioni meno idonee talora non molto rilevante, lo stesso artista è incerto nella scelta. In questo caso particolarmente sarebbe possibile attuare la composizione a sviluppo ramificato, cioè la composizione che si può sviluppare sia lungo un andamento melodico e polifonico che lungo un altro o altri ancora.

So che qualche secolo fa si realizzò in Italia della musica di questo tipo. Credo che si trattasse di minuetti.

Era posto, esprimendomi nei termini dell'eufonotecnica, uno schema generale di fondo in misure, impulsi, velocità delle note, nel quale erano collocabili, via via collo svilupparsi, della musica nel tempo, alcune note o altre secondo determinate notazioni già approntate. Si potevano così seguire molte vie di sviluppo differente, con effetti diversi, anche se schematicamente uguali.

Qualche cosa di simile trasmise la RAI pochi anni fa sul terzo programma, sotto forma di curioso esperimento.

Una musica così concepita non ha, normalmente, finalità pratica, pertanto non è, naturalmente, composta.

Inoltre gravoso sarebbe il considerare tutte le possibili vie di ramificazione: comporre un pezzo di musica così sarebbe come comporre tutti i pezzi che possono scaturire da tutte le ramificazioni combinabili.

Invece con lo strumentario eufonotecnico tale lavoro sarebbe ben più agevole perchè si procederebbe in questo modo.

Si stenderebbe lo schema generale della musica e si fisserebbero in tutti i punti di possibile ramificazione i valori limiti, nelle unità di misura qualificanti, necessari a soddisfare le formule di composizione musicale in ragione del luogo nello schema. Poi tecnicamente si collocherebbe il materiale sonoro, cioè i polifoni, a seconda dei valori propri rilevabili dai manuali, dalle tabelle eufonotecniche e in modo da soddisfare i valori limiti dello schema. Qualunque via si scegliesse, sarebbero sempre soddisfatte, nei limiti, le condizioni musicali discendenti dalle formule di composizione.

3. - LA COMPOSIZIONE MUSICALE A SVILUPPO SELEZIONATO.

Ho accennato alla composizione a sviluppo ramificato essenzialmente per giungere a quest'ultimo tipo di composizione: la composizione a sviluppo ramificato selezionato.

Attuando essa, la selezione nei punti di ramificazione avviene non a caso, o in un modo comunque imprecisato, bensì secondo la qualità della musica utile per il proseguimento.

Per avere tale possibilità di selezione convenientemente, occorre disporre il materiale sonoro, soddisfacente alle condizioni delle formule compositive e alle possibilità di ramificazione, in zone di qualità adiacenti, ordinate nel modo migliore e degradanti una nell'altra.

Come vedremo più avanti, l'organizzazione più idonea è quella di ordinare le qualità dei raggruppamenti in ragione psicologica, cioè in modo che spostandosi da un raggruppamento all'altro, sempre nello stesso senso, si passi da una qualifica musicale, ad esempio «musica veloce», alla sua opposta, «musica lenta». In base a questo criterio e all'applicazione dell'analisi psicologica è possibile ordinare in un quadro di comando tutte le qualità musicali, in base a cui scegliere. Riprenderò l'argomento più avanti quando fornirò qualche delucidazione circa il combinatore di polifoni.

La composizione musicale a sviluppo selezionato permetterebbe all'ascoltatore di passare con libera scelta da un tipo di musica all'altro senza interrompere la continuità dell'audizione.

La difficoltà di comporre in tal modo artisticamente è maggiore del normale, e i risultati che si possono aspettare difficilmente possono essere uguali a quelli ottenibili da una ottima composizione lineare. Ciò è soprattutto perchè mentre nella composizione lineare la selezione del materiale deve essere fatta in base alla scelta della miglior soluzione, nella composizione ramificata selezionata la scelta del materiale deve essere fatta in base ad una soluzione qualsiasi, cioè secondo la indipendente scelta di qualità, delle parecchie migliori.

La difficoltà di comporre in tal modo eufonotecnicamente, però, è assai minore in quanto tutto il materiale sonoro è qualificato e catalogato, e le selezioni di calcolo avvengono automaticamente.

Così, ad esempio, ad un certo punto dello schema generale vi è l'esigenza di un determinato valore di bruschezza di passaggio di dissonanza di relazione, o di bruschezza di passaggio di natura prima? Di un certo numero di monointervalli di altezza assoluta (a partire dalla nota soglia delle frequenze), o di monointervalli di disserramento medio? Di un determinato valore di velocità-musica, o di inesattezza di parallelismo di natura, o di inesattezza di parallelismo di posizione?

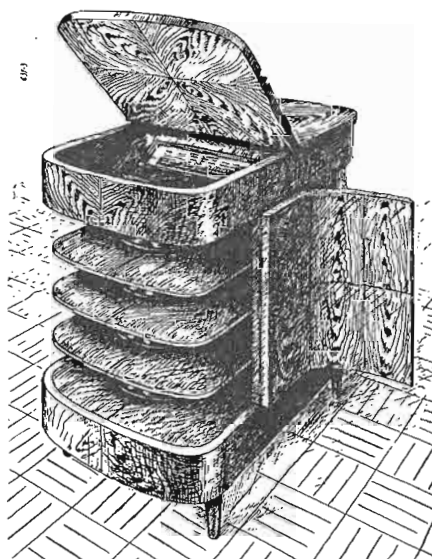
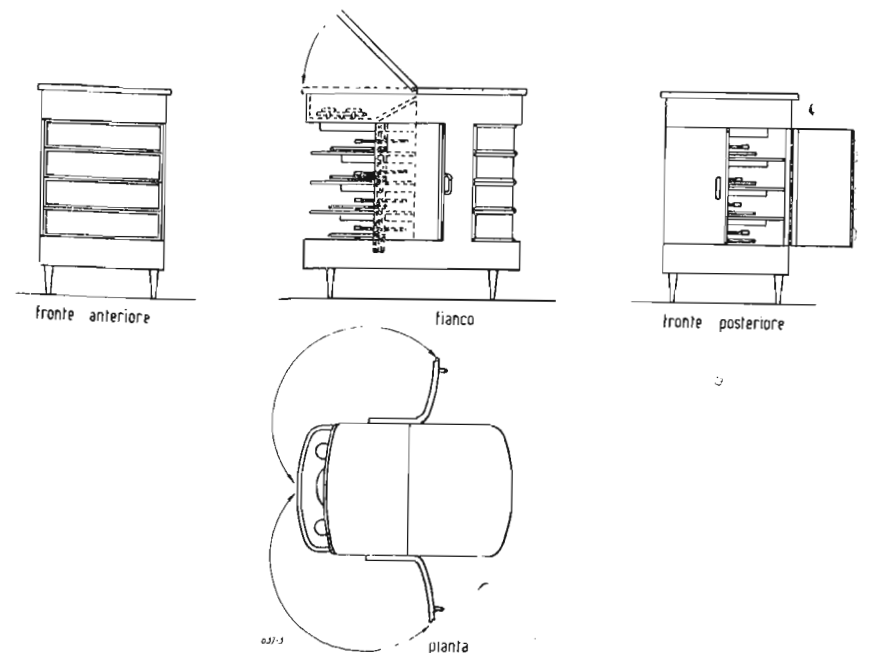



Fig. 1. - Il combinatore di polifoni con selettore automatico o comandato, di qualità.

La consultazione dei manuali, delle tavole, degli schedari eufonotecnici permetterebbe di scegliere tutti quei polifoni che soddisfano alle condizioni vincolanti, e così di risolvere, in più modi, cioè con possibilità di ramificazioni, il problema tecnico.

L'analisi psicologica, poi, della consistenza, cioè della dinamica e della geometria, del polifono, permetterebbe di collocare il polifono stesso nella sua propria zona qualitativa, di modo che la scelta della qualità, al momento di ramificazione, sarebbe organizzativamente possibile.

In questa sede non posso estendermi in altre specificazioni. Tanto più che l'esperienza molto certo influirà alla perfezione di queste direttive.

4. - IL COMPOSITORE AUTOMATICO DI MUSICA IN GENERALE.

Esaminiamo ora come la composizioni sia lineare che ramificata selezionata sia producibile mediante tecnicismi e apparecchiature più o meno automatiche, cioè mediante la cosiddetta «automazione».

Tutto quanto sviluppato in questo e nei precedenti articoli circa la composizione musicale, serve a rendere l'idea di come, essendo chiaro sufficientemente il meccanismo cerebrale di creazione artistica, si possa ormai incominciare a riprodurlo con automatismi più o meno estesi e completi. Il che significa che ormai si possono progettare e realizzare dei compositori automatici di musica.

Le modalità con cui ciò è possibile emergono dalla conoscenza dei cicli stessi di creazione, dei procedimenti di calcolo, e dal come concretarli in apparecchiature, macchine, automatismi.

La varietà delle possibilità di realizzazione emerge dalla stessa conoscenza, cioè dalla varietà di soluzioni concrete degli automatismi stessi.

Solo in un avvenire più o meno lontano si potranno sviluppare pienamente tutte le possibilità realizzative, si potranno catalogare, riassumere, schematizzare in un quadro completo. Ora io qui mi accontento di un cenno.

5. - VARI TIPI DI COMPOSITORI AUTOMATICI.

Distinguo, così, soltanto e sommariamente:

a) Strumenti di calcolo complesso eufonotecnico, che richiedono soverchio intervento direttivo e che costituiscono la forma più elementare di compositore.

Fig. 2. - Veduta prospettica del combinatore. Nel vano superiore sono installati il quadro indicatore. Nei quattro vani inferiori sono fissati i quattro piatti giradischi su cui sono incisi i polifoni musicali combinabili.

b) Apparecchiature meccaniche o, preferibilmente, elettroniche di calcolo eufonotecnico permettenti l'impostazione e la risoluzione, in ogni istante musicale, della formula di composizione, e apparecchiature di selezione in base alla qualità richiesta, meccanicamente preordinata o comandata al momento.

Molteplici le soluzioni meccanico-acustico-elettroniche possibili e complessa la progettazione.

Queste sono le forme più elevate di Compositore automatico, le quali possono arrivare a dare valori artistici notevolissimi. Potranno essere realizzate in un avvenire più o meno lontano, in quanto occorrerà prima affinare l'esperienza progettando e costruendo automatismi più semplici.

c) Apparecchiature meccaniche o, preferibilmente, elettroniche di selezione qualitativa comandata del materiale musicale (polifoni extracroni) già depositato, ovvero già nella memoria dell'apparecchio, prodotto mediante la tecnica di composizione ramificata.

Questi sono dei veri e propri combinatori di polifoni. Sono una forma intermedia, rispetto alle precedenti, di compositori automatici. Pertanto di possibilità di realizzazione attuale.

Naturalmente il terzo ed il secondo tipo si possono suddividere in vari modi. Tra questi anche in dipendenza dell'essere o meno fonogeni. Si hanno, cioè, compositori «calcolatori» e compositori «calcolatori e strumenti» nello stesso tempo. Scelgo in tutta questa gamma di possibilità un esempio semplice su cui darò qualche delucidazione.

6. - IL COMBINATORE RIPRODUTTORE DI POLIFONI CON SELETTORE AUTOMATICO O COMANDATO DI QUALITÀ.

E' un apparecchio che ricorda un certo numero di polifoni, selezionati in base alla tecnica di composizione ramificata, e che li combina e riproduce in obbedienza al comando di qualità musicale, meccanicamente preordinata o scelta al momento.

La memoria dell'apparecchio è l'incisione su quattro dischi microsolco, i quali sono ricambiabili, permettendo così di variare ancor più il già elevatissimo numero delle disposizioni compositive possibili.

L'aspetto esterno potrebbe essere quello illustrato dalle fig. 1 e 2, costruite senza tener conto precipuamente delle esigenze estetiche.

7. - COMANDI DEL COMBINATORE DI POLIFONI.

Sono previsti i seguenti comandi:

a) Comando a manopola dell'interruttore e del volume.

b) Comando a manopola del timbro dell'amplificatore.

c) Comando a manopola della velocità-tempo.

d) Comando a manopola del Quadro, ovvero di spostamento dell'indice del quadro di qualità della musica. Il comando di quadro coordina: la velocità-musica, la natura melodica, la natura timbrica, la posizione, i parallelismi. Comanda, inoltre, l'inizio e la fine musica.

Il quadro della qualità della musica consiste in un rettangolo che ha graduato convenientemente il lato, lungo cui si sposta l'indice che è fissato perpendicolarmente alle graduazioni.

Sovrapposti alle graduazioni vi sono gli aggettivi, colle corrispondenti zone di riferimento, indicanti le qualità della musica, distribuiti in ragione psicologico-musicale, gli aggettivi, colle corrispondenti zone multiple collegate di riferimento, indicanti le qualità del timbro, e, infine, l'indicazione delle zone utili per iniziare o per concludere la musica.

L'indice del quadro spostandosi può indicare, così, ogni prescelta qualità melodica e timbrica, sia nel mezzo che all'inizio o

alla fine della musica. Negli ultimi due casi l'indice deve essere spostato alle corrispondenti indicazioni per avere i polifoni melodici e timbrici atti alle relative necessità.

Per ottenere una maggiore semplicità di organi in questo apparecchio sono previsti pure i due comandi sussidiari d'inserimento dei silenziatori d'inizio e di fine musica, dato che il ciclo fondamentale di funzionamento dell'apparecchio è continuo.

E' previsto, infine, il piatto su cui è bloccato il disco-camme, scambiabile, comandante lo spostamento automatico, ovvero preordinato a seconda della sagoma della camme, dell'indice di qualità del quadro, qualora non si volesse usare la manopola.

L'apparecchio già da sè varia lentamente il tipo di musica procedendo a caso. L'uso della manopola o della camme è necessario quando si vuol seguire un ben determinato o un improvvisato andamento espressivo.

La fig. 3 illustra il quadro e i comandi di cui sopra, situati nel vano superiore, chiuso dal coperchio a cerniera.

8. - USO DEL COMBINATORE DI POLIFONI.

Le operazioni d'uso dell'apparecchio consistono semplicemente nelle operazioni d'inserimento dei 4 dischi microsolco o di cambio con un'altra serie di 4 dischi, una volta tanto, nell'utilizzazione dei comandi generali del suono e della velocità, del comando specifico di qualità, in ragione dell'indicazione dell'indice del quadro, e nell'operazione eventuale d'inserimento o cambio della camme di variazione automatica della qualità della musica.

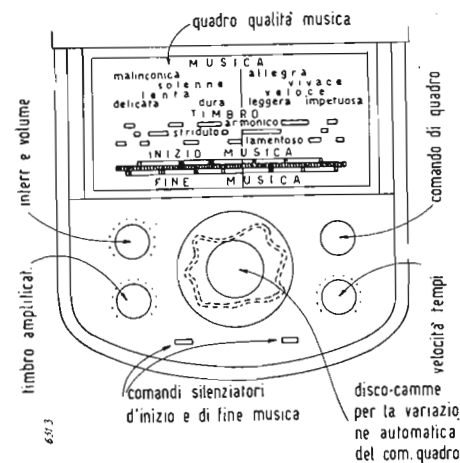



Fig. 3. - Pannello dei comandi del combinatore riproduttore di polifoni con selettore automatico o comandato di qualità.

9. - LA COMPOSIZIONE EUFONOTECNICA NELL'AVVENIRE.

La novità delle idee qui esposte, la difficoltà di capire una non semplice concezione teorica, gli ostacoli da superare per affrontare con sicurezza di risultati le esperienze di controllo, lo spirito conservatore dell'uomo medio, e, soprattutto, l'ordine mentale degli artisti, la loro natura intuitiva, ma non analitica, intelligente, ma non svisceratrice, la loro conoscenza ed esperienza universale nel campo della bellezza, ma troncata rispetto al panorama del reale e del fenomeno, impediranno forse una immediata applicazione di questa nuova e rivoluzionaria tecnica. Ciò non toglie che sia nostra speranza poter assistere a una vasta diffusione delle idee qui esposte.

Registrazione Magnetica di Colonne Multiple su Unica Pellicola *

Dr. Costantino Biasoli

L'ASCOLTO diretto di un'orchestra di qualsiasi tipo, che venga effettuato da persona posta ad una certa distanza da essa, in posizione fissa rispetto alle sorgenti sonore, dona un particolare godimento per la diretta presenza dei suoni, dei piani sonori, degli impasti, dei volumi, dei timbri, elaborati in generale dall'acustica ambientale che li rinserra, comunque in funzione della visuale acustica che li accoglie.

L'ascolto ottenuto, invece, attraverso un sistema di trasduzione meccanico-elettroacustico, permette all'ascoltatore di avvicinarsi indistintamente e contemporaneamente a tutte le sorgenti sonore, mediante i varî microfoni, opportunamente dislocati in orchestra e di ricevere ancora particolare godimento, dove però il particolare godimento poggia su altri impasti sonori.

Naturalmente il numero dei microfoni disposti in orchestra dipende da diversi fattori quali possono essere gli intendimenti che definiscono, in base al genere, il carattere del risultato, la sua elaborazione musicale ed il procedimento per ottenerlo.

Gli strumenti, avvicinati dai microfoni, rispondono volumetricamente e timbricamente in modo diverso da come se fossero ascoltati da lontano e direttamente.

La possibilità di poter predisporre i punti di ascolto attraverso il piazzamento dei microfoni in modo da ottenere, in partenza, i voluti piani sonori, la possibilità del dosaggio per sezioni, la possibilità di introdurre particolari effetti, la possibilità di intervenire, variandone l'andamento, sulla curva livello-frequenza, fanno sì che della musica eseguita si possano scoprire e mettere in evidenza nella riproduzione, altre bellezze prima sconosciute.

COLONNE MULTIPLE.

Evidentemente questo ultimo sistema interpretativo, non può essere indiscriminatamente applicato a tutto il genere musicale.

Tuttavia potrà essere applicato in vario grado, a seconda che il pezzo lo permetta, e questo sempre in perfetto accordo con l'autore o chi per esso, ed il direttore d'orchestra.

Si può dire allora che la musica, sia già essa esistente, od ancora meglio se appositamente concepita, così trattata e riprodotta in grado perfetto con gli attuali mezzi tecnici, scopre nuove vie di impostazione di partitura, grazie alla nuova tecnica valorizzatrice ed interpretatrice per cui l'ascolto indiretto tende ad essere più completo e vasto (migliore?) di quello diretto.

Vari procedimenti sono oggi impiegati nella ripresa sonora per addivenire agli effetti voluti.

Un particolare procedimento di presa può essere impiegato, e ne diamo cenno.

Si impiega una registrazione su nastro magnetico, dove questo nastro può essere del tipo cinematografico di lavorazione, da 35 mm.

Sul nastro si possono registrare più colonne, ad esempio da tre a sei, secondo necessità, facendo sì che la larghezza di ciascuna colonna sia tale, che il segnale ricavato, contenga la più bassa componente di disturbo.

La registrazione avviene con un particolare complesso di testine, le cui espansioni polari sono in linea lungo un'unica generatrice.

Ogni colonna costituisce l'elemento terminale di un corrispettivo canale elettroacustico che inizia in orchestra da un particolare relativo microfono.

Le colonne multiple possono essere registrate contemporaneamente anche dalla stessa modulazione.

Ad esempio si può dare il caso di una registrazione multipla su di:

1 colonna: musica;

2 colonna: musica, canto;

3 colonna: musica, canto, rumori;

4 colonna: musica, canto, rumori, effetti vari.

La prima fase di registrazione vuole l'orchestra divisa in sezioni, secondo le classi degli strumenti e necessità di spartito.

Ogni microfono riprende un suo ben determinato settore e trasporta sul nastro il suo ascolto, previo un controllo effettuato più sugli estremi della dinamica, che sull'interpretazione.

Nella lettura, le modulazioni uscenti, possono essere opportunamente mescolate per arrivare agli impasti voluti, e pertanto meglio controllabili nei relativi rapporti.

In questo particolare caso, si può ottenere un miglior controllo sulla ripresa, dove le varie sezioni di un'orchestra, i solisti, i cori sono presenti su rispettive colonne.

La mescolazione delle colonne a posteriori, nonchè la rimodulazione, permette anche di ripetere più volte la lettura, nella ricerca dei migliori impasti ed effetti che, altrimenti, in presa diretta e su di una sola colonna, sarebbero stati molto più difficili da ottenere.

Si sarebbe dovuto accettare, in caso normale, la risultante acustica immediata e su di un solo canale, della concorrenza di anche più microfoni, pur singolarmente dosabili, ma comunque indivisi perchè in un ambiente acusticamente comune, dove la simultaneità della ripresa sonora con la registrazione, non avrebbe permesso, se non in minima parte, di addivenire a quegli impasti sonori ed ai ricercati effetti, soltanto ottenibili da un lavoro di più colonne, fatto a posteriori per un maggiore e più tranquillo tempo a disposizione.

Ogni colonna, quando occorra, può anche essere mandata singolarmente in *eco room*.

Con *eco room* elettronico, con possibilità di inserirlo su ogni colonna, si possono ottenere, nel dosaggio, particolari effetti.

Nella trasmissione televisiva diretta di operette e di opere, dove la musica ed il canto sono già stati registrati precedentemente alla trasmissione, per maggiore facilità di ripresa in quanto questa viene effettuata in *play black*, è bene tenere su colonne separate, orchestra e canto.

In fase di trasmissione l'audio sarà meglio adattato alla immagine visiva, in quanto in funzione di questa, verranno stabiliti i piani sonori, l'intensità e il rapporto tra il canto e l'orchestra.

(*) Relazione tenuta dal Dr. Costantino Biasoli della RAI, in occasione del VII Congresso Internazionale della tecnica cinematografica, svoltosi a Torino dal 6 all'8 Ottobre u. s.

nel mondo della TV

Inaugurazione della Televisione Commerciale in Inghilterra

Il 22 settembre nell'antica Guidhall di Londra venne inaugurato il primo esperimento di televisione commerciale.

Quando gli impianti della televisione entrarono in funzione alle 19,15 per la cerimonia inaugurale, con i discorsi del Lord Mayor, del Ministro delle Comunicazioni e di Sir Kennet Clarke, il presidente dell'Ente Indipendente della Televisione, essi segnarono la fine del monopolio della British Broadcasting Corporation, che resistì per 33 anni. Per la prima volta nella storia radiofonica dell'Inghilterra è stato attuato il principio dei programmi a scelta finanziati da agenzie pubblicitarie, secondo i termini della Legge per la Televisione del 1954. Due Società, la Associated Rediffusion e la Associated Broadcasting Company sono incaricate dell'oragnizzazione dei programmi durante il primo periodo dell'esperimento « commerciale ». Ciò che fece salire alle stelle la curiosità dei videospettatori alla serata inaugurale, per la quale furono previste quattro ore di continuo spettacolo televisivo che andò dalla recitazione di brani teatrali da parte di attori ed attrici di primo piano e da un incontro di pugilato ad interviste con ospiti stranieri di passaggio a Roma e ad un completo spettacolo di varietà che si svolse in un albergo di Londra, furono i 18 minuti di annunci pubblicitari. La Legge sulla Televisione impone delle regole molto severe. A parte i programmi che sono delle guide per chi vuol fare acquisti e i documentari dello stesso tipo, gli annunci pubblicitari non debbono superare una media di sei minuti ogni ora. Chi vuol farsi la pubblicità non può inserirsi nei programmi e gli annunci possono essere eseguiti solo al principio, alla fine e nelle interruzioni naturali dei programmi. In altre parole il finanziatore non può servirsi dello spettacolo di per se stesso per farsi pubblicità.

La BBC, che ancora conta sui canoni degli spettatori e degli ascoltatori si prepara a dar battaglia alla concorrenza. Essa ha già risposto aggiungendo 13 ore settimanali al suo programma televisivo e continua ad ingaggiare attori di primo piano. Lo spettatore della televisione quest'inverno sarà nutrito con ogni cura, come mai per il passato.

Per il momento i programmi della televisione commerciale sono limitati ad un raggio di circa 80 chilometri intorno a Londra con l'inaugurazione il 22 settembre del primo trasmettitore I.T.A. a Croydon, a sud della capitale. A gennaio e febbraio entrerà in funzione un trasmettitore per il Midland a Lichfield vicino a Birmingham, seguito in primavera da un altro vicino a Bolton nell'Inghilterra Settentrionale.

Ed ora due parole circa l'organizzazione. Per quanto possieda e gestisca le stazioni, l'I.T.A. si serve delle società appaltatrici per l'organizzazione degli spettacoli. E' loro compito, avendo pagato l'uso delle stazioni, riempire 50 ore settimanali con un programma piacevole per il denaro pagato da coloro che vogliono farsi la pubblicità. L'Associated Broadcasting penserà ai programmi per Londra il sabato e la domenica ed il lunedì ed il venerdì a quelli per il Midland. L'Associated Rediffusion si occuperà dei londinesi dal lunedì al venerdì. Una terza società la Granada Theatres, organizzerà i programmi dal lunedì al venerdì per la stazione del Nord.

Man mano che altre stazioni verranno costruite dovrà aumentare il numero delle società appaltatrici. Tali società potranno anche comprarsi o vendersi programmi tra loro. Già esse sono abbonate ad un comune servizio di attualità fornito dalla Indipendent Television News Ltd.

Le società appaltatrici hanno già aperto nuovi e bei teatri e studi per la televisione, che implicano una complicata nuova rete di comunicazioni da parte del Ministero.

La televisione commerciale e la BBC continueranno a vivere insieme, e per quanto non vi siano dubbi sul fatto che la concorrenza sarà dura, il motto cui i due enti si ispireranno sarà quello di « vivere e lasciar vivere ». Per esempio i collegamenti europei che mettono gli spettatori del Regno Unito in grado di di videre i programmi con il Continente saranno aperti anche alla televisione commerciale. Si dice anche che sarà raggiunto un accordo per quanto riguarda la trasmissione delle grandi manifestazioni di carattere nazionale.

(ub)

La TV in Russia

Il fascicolo di settembre della rivista sovietica « Radio », nella sua rubrica « Rassegna della nuova produzione industriale », a cura di F. Tormasow, reca le caratteristiche di un radiogrammofono denominato « Minsk-55 ». Si tratta di una super a 11 valvole di cui una amplificatrice RF e una indicatrice di sintonia. Gli altoparlanti sono due, la regolazione di tono separata per toni bassi ed alti, questa ultima abbinata alla regolazione della larghezza di banda FI. Potenza d'uscita 4 W; la decima parte di questa, cioè 0,4 W si può raggiungere a 50 μV in entrata, oppure a 3 mV, commutando il ricevitore per la ricezione della trasmittente locale con alta qualità. Le gamme ricevibili sono L, M e C; queste ultime come segue: 24,8 ÷ 25,8 m; 30,4 ÷ 31,9 m; 30 ÷ 47,5 m; e 48 ÷ 76 m; Le dimensioni del mobile: 712 × 377 × 504 mm.

Si riportano pure le caratteristiche d'un nuovo televisore denominato « Bielorusj » (« La Russia Bianca »). Il suo blocco RF viene predisposto per uno dei tre canali in uso:

I	video 49,75	audio 56,25 MHz
II	» 59,25	» 65,75 »
III	» 77,25	» 83,75 »

Sensibilità 1 mV. Risoluzione orizzontale non minore di 450 punti al centro della imagine; quella verticale, 500 linee. Numero delle valvole 19, comprese due raddrizzatrici dell'alimentatore e tre doppi triodi; delle valvole 12 sono del tipo miniatura, mentre la finale di riga è una 807; inoltre quattro diodi a cristallo e un cinescopio circolare di 12". Canali video e audio separati.

Infine si annuncia l'inizio della produzione d'un assortimento di antenne televisive unificate « ATY » per i tre canali sopra indicati: il tipo ATY-1 per il primo; il tipo ATY-2 per il secondo e il tipo ATY-3 per il terzo canale. Di ogni tipo di antenna ci sono tre varietà. Per il primo canale per esempio, la variante ATY-1-1 consiste in un singolo dipolo ripiegato ed è raccomandata per distanze fino a 40 km; la variante ATY-1-2 è un dipolo ripiegato con un riflettore e viene raccomandata fino a 60 km di distanza; la variante ATY-1-3 come sopra, più un direttore, per distanze oltre 60 km.

Varianti analoghe sono create per il II e III canale TV. Fra gli accessori dell'impianto di queste antenne, si trova un palo di sostegno in legno, nonchè corde d'acciaio ed altri particolari minori, previsti per il montaggio dell'insieme su tetti di lamiera.

Con la comparsa di questo assortimento di antenne TV, dovrebbero cessare i disagi, di cui abbiamo riferito su questa rubrica nel febbraio u.s., degli acquirenti di televisori nell'U.R.S.S.

(O. Cz.)

Successo della televisione aerotrasportata

Ingegneri della BBC hanno effettuato in via sperimentale, ma con grande successo, una serie di trasmissioni televisive da un aereo in volo su Londra. Esse hanno mostrato il decollo e l'atterraggio di un apparecchio da addestramento, il volo strumentale e l'istruzione di volo di un allievo della RAF.

Questi esperimenti di aerotelevisione non hanno rappresentato una novità assoluta per il pubblico inglese. Infatti già nel 1950 la BBC effettuò una trasmissione televisiva del genere riguardante la RAF. Il programma ebbe notevole successo ed i tecnici compresero in quell'occasione che dovevano ancora essere risolti, come difatti lo sono stati ora, alcuni problemi tecnici.

(ub)

notiziario industriale

(segue da pag. 299)

La regolazione viene effettuata chiudendo verso massa il puntale impiegato per la misura della c.a. e regolando questo potenziometro fino a tanto che la deviazione dallo zero nello strumento sia completamente annullata.

Il circuito misura il valore efficace della c.a. pari al 0,707 del valore di punta della forma d'onda sotto misura; infatti la resistenza da 3,3 MΩ in serie al otenziometro da 10 MΩ dà luogo a un carico di 13,3 MΩ che disposto a sua volta in serie ai 10 MΩ del partitore di misura riduce alla metà all'incirca il valore di punta che rettifica il primo diodo della 6H6.

Da una tensione quindi pari al valore di punta si arriva ad un valore quasi metà molto vicino quindi allo 0,707 da misurare. Anche qui una volta tanto si provvede a regolare il valore fondo scala con un potenziometro da 10 kΩ a filo.

Anche la misura degli Ohm è riportata in sostanza alla misura di una tensione.

La resistenza da misurare con quella selezionata del commutatore di portata viene infatti a formare un partitore. Quanto più elevato quindi è il valore da misurare rispetto a quello di portata e tanto più vicina al 1,5 V della pila sarà la lettura dello strumento. Si ottiene così una comoda distribuzione di valori crescenti col crescere dello spostamento dell'indice verso il fondo scala. La prima resistenza di portata è di 9,2 Ω anzichè 10 perchè si tiene conto della resistenza del cordone di misura e dei collegamenti interni. Con questa portata ovviamente si arriva a misurare i 10 Ω in centro scala.

Non restano che da dire due parole sull'alimentazione. Come si vede, si fa uso di un piccolo diodo al selenio ed il livellamento è realizzato con un solo condensatore da 12 μF, 150 V di lavoro.

La tensione anodica non supera infatti i 120 V.

La tensione di alimentazione in c.a. è di 110 V ma con opportuno collegamento previsto dalla casa costruttrice può essere portato ai 220 V.

Terminiamo con qualche nostra osservazione sullo schema. La prima stà nel fatto che la tensione alternata massima applicabile alla 6H6 non dovrebbe superare i 300 V. In pratica nello schema ne sono invece previsti ben 1000 per la portata più alta.

Una seconda osservazione tiene conto del fatto che, sempre nel caso che si misurino 1000 V alternati, tra il catodo del secondo diodo di bilanciamento (dopo il potenziometro dei 10 MΩ) ed il filamento si stabilisce una tensione continua di circa 600 V.

E' vero che si tratta di una tensione fortemente swattata ma è pur anche vero che essa è sempre suscettibile di dar luogo a seri inconvenienti.

(dott. ing. Franco Simonini)

rassegna della stampa

Otofono con Quattro Transistori ad Accoppiamento RC *

1. - DESCRIZIONE DEL CIRCUITO.

La polarizzazione necessaria per le giunzioni base-emettitore nei tre stadi amplificatori OC70 (fig. 1) sono ottenute mediante partitori di tensione, che in unione ai resistori nei circuiti di emettitore fissano le condizioni di lavoro. Nello stadio d'ingresso R_2 introduce una controreazione tra collettore e base e con i valori fissati per R_2 e R_3 l'impedenza di ingresso risulta approssimativamente di 1 kΩ, ciò che adatta l'amplificatore a un microfono elettromagnetico (1 kΩ a 1000 Hz). La controreazione migliora la risposta di frequenza e attenua le variazioni di guadagno causate da variazioni termiche o da variazioni dei parametri dei trasistori. Il resistore R_4 non bypassato nel circuito di emettitore non provoca controreazione in quanto il segnale è applicato tra base ed emettitore.

L'uscita del primo stadio è applicata al secondo tramite il regolatore di guadagno R_6. L'ottima stabilità del secondo e del terzo stadio è assicurata dai partitori di tensione (R_5R_6 e R_9R_{10}) e dai resistori bypassati di emettitore (R_8, R_{12}). Nel terzo stadio è previsto un basso carico sul collettore onde provvedere una adeguata escursione di corrente e di tensione senza limitazione d'ampiezza.

La tensione di collettore, nelle condizioni ottime di funzionamento dello stadio finale OC71, è di 2V. Il carico di collettore è un auricolare avente impedenza di 1kΩ a 1000 Hz (resistenza 250 Ω), cosicchè la corrente di collettore richiesta è di 2mA. Tale corrente è ottenuta scegliendo in modo appropriato il valore del resistore R_{13}, connesso tra collettore e base, che risulta α' volte l'impedenza di carico ($R_{13} = \alpha' R_L = \alpha'$kΩ), ove α' è il guadagno di corrente del OC71 con emettitore a massa. Quando l'ampiezza del segnale è sufficientemente grande da sovraccaricare lo OC71, la limitazione sulle due semionde del segnale risulta uguale e la distorsione è essenzialmente di terza armonica (figg. 4 e 5).

Il resistore R_{13}, determina controreazione e tende a stabilizzare le condizioni di funzionamento.

Tabella 1

Transistori con	Tensione batteria [V]	Temperatura [°C]	Guadagno in potenza [dB]
Alto α'	2.4	25	75
Medio α'	2.4	25	73
Basso α'	2.4	25	70

Tabella 2

Transistori con	Tensione batteria [V[	Temperatura [°C]	Guadagno in potenza [dB]
Alto α'	2.4	40	76
Basso α'	2.4	20	69

In aggiunta alla controreazione determinata da R_2 e da R_{13}, nel circuito esistono 12 dB di controreazione sugli ultimi tre stadi. Una tensione di controreazione, proporzionale alla corrente di uscita è prelevata ai capi di R_{14} e applicata al secondo stadio in serie al resistore bypassato R_8.

Fig. 1. - Schema elettrico dell'otofono descritto. Esso fa uso di un microfono elettromagnetico e di un auricolare che presentano impedenza di 1000 Ω a 1000 Hz.

2. - RISPOSTA DI FREQUENZA.

La fig. 2 mostra la risposta di frequenza del circuito quando esso viene alimentato da un generatore con impedenza interna di 1kΩ, con un carico di collettore del OC71 di 1kΩ shuntato da una bobina (20 H, 250 Ω).

La riduzione di guadagno è meno di 2dB a 200 Hz e la risposta si mantiene piatta fino a 7 kHz. La risposta complessiva dell'amplificatore è tuttavia funzione delle caratteristiche del microfono e dell'auricolare.

3. - GUADAGNO.

Il circuito fornisce mediamente un guadagno in potenza di 73 dB. La Tabella 1 mostra come il guadagno in potenza è funzione della dispersione dei valori di α' a temperatura ambiente normale (25 °C); la Tabella 2 mostra il massimo e il minimo valore del guadagno in potenza ottenibili in condizioni estreme; la Tabella 3 riporta la corrente di collettore e il guadagno medio in potenza dei vari stadi.

Il termine « basso α' » significa che i quattro transistori furono scelti tra quelli aventi più basso α'. Similmente i termini « medio » e « alto α' ».

Tabella 3

Stadio	Guadagno in potenza [dB]	Corrente di collettore [mA]
1	17	0.3
2	21	0.3
Pilota	18	0.5
Finale	30	2

La controreazione di 12 dB sugli ultimi tre stadi consente di mantenere l'escursione del guadagno in potenza entro ± 3,5 dB, nelle condizioni estreme (Tabella 2).

4. - USCITA E DISTORZIONE.

La distorsione totale armonica per vari livelli di uscita e per segnali d'ingresso di

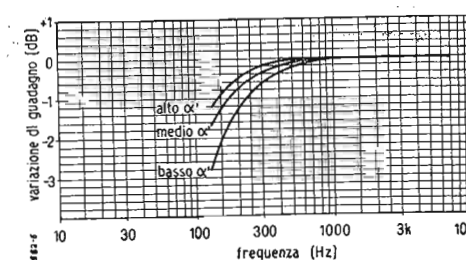



Fig. 2. - Curve di risposta di frequenza dell'otofono con diversi valori dell'amplificazione di corrente α.

400 Hz è riportata in fig. 3. In corrispondenza a una distorsione totale del 5 % la potenza di uscita varia tra 1,9 e 2,05 mW secondo il valore di α'. La distorsione per terza armonica è predominante di fronte a quella per seconda e per quinta armonica.

Il valore di R_{13} è funzione del valore di α'. Le condizioni ideali sono riportate nella Tabella 4. In tali condizioni l'assorbimento di corrente è contenuto entro i 3,5 mA. Se per R_{13} si sceglie un valore fisso di 39 kΩ, lo stadio finale lavora in condizioni ottime solo quando il transistore OC71 ha un basso valore α' di guadagno di corrente.

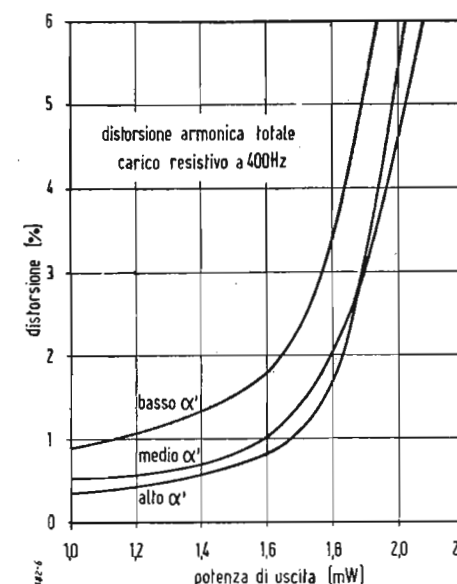



Fig. 3. - Curve di distorsione armonica totale su carico resistivo a 400 Hz, in funzione della potenza, per diversi valori dell'amplificazione di corrente α'.

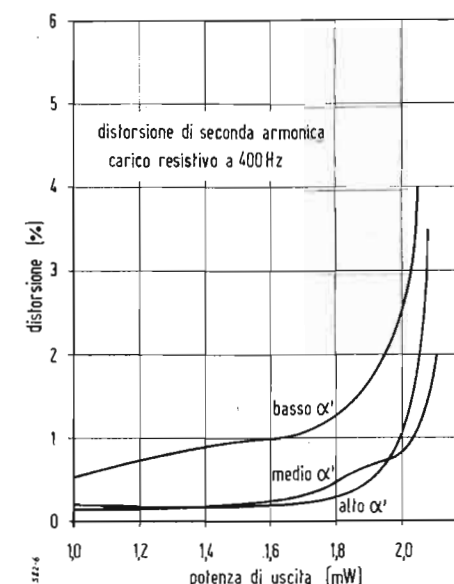



Fig. 4. - Curve di distorsione per seconda armonica su carico resistivo a 400 Hz in funzione della potenza, per diversi valori dell'amplificazione di corrente α'.

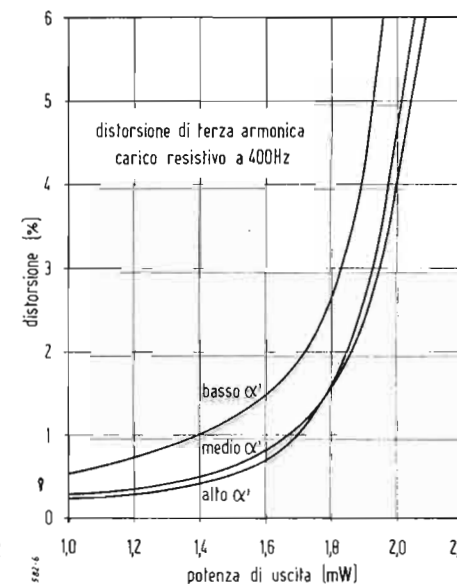



Fig. 5. - Curve di distorsione per terza armonica su carico resistivo a 400 Hz, in funzione della potenza, per diversi valori dell'amplificazione di corrente α'.

Tabella 4

Transistori con	R_{13} [kΩ]	Uscita [mW] per 5% D_{tot}	I_c per OC71 [mA]	Corrente assorbita [mA]
Alto α'	68	2.0	2.0	3.5
Medio α'	56	2.0	2.1	3.5
Basso α'	39	1.9	2.0	3.25

5. - MISURA DELL'IMPEDENZA D'INGRESSO E DEL GUADAGNO.

Un circuito adatto allo scopo è schematizzato in fig. 6. Se il millivoltmetro elettronico e l'oscillatore sono posti a massa è necessario impiegare un trasformatore di isolamento, in quanto l'amplificatore è alimentato tra la base e l'emettitore del primo stadio. L'alimentazione è effettuata tramite un resistore di 100.000 Ω in serie. In queste condizioni l'impedenza d'ingresso e la potenza d'ingresso possono essere calcolate manipolando i valori misurabili, di V_{in} e di I_{in}. La tensione di uscita è misurata ai capi del carico di 1 kΩ con uno shunt di 250 Ω per la continua e la potenza di uscita può essere calcolata dalla V_u^2/R_L.

(Trigger)

guadagno di potenza $= 10 \log \left[\frac{R_{in}}{R_L} \frac{V_u^2}{V_{in}^2}\right]$ in [dB]

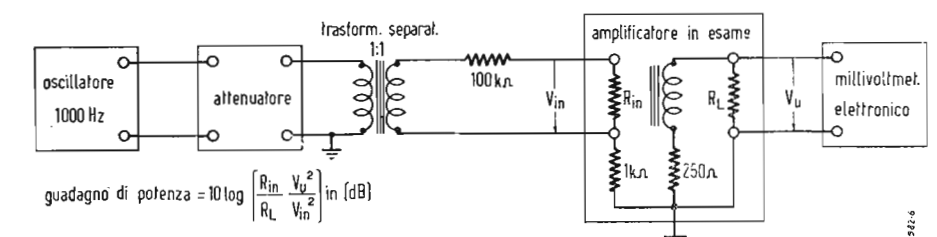



Fig. 6. - Circuito adatto alla misura dell'impedenza di ingresso e del guadagno di un amplificatore a transistori. Si fa uso di un generatore di nota a 1000 Hz e di un millivolmetro elettronico.

(*) Condensato da un rapporto preparato da O. J. Edwards e W. A. Ferguson per « Mullard Technical Communications », aprile 1955, vol. 2, n. 11, pag. 28.

La Stazione Radio 610

(segue da pag. 397)

L'antenna lavora come un dipolo risonante a mezz'onda sulla frequenza centrale di 33MHz. A frequenze superiori ed inferiori la reattanza di L_1 e C_1 posti in serie all'antenna cambia valore con variazione eguale e contraria alla variazione della reattanza di ingresso dell'antenna in modo tale che il circuito di aereo è mantenuto automaticamente risonante su tutte le frequenze di emissione della stazione.

3.6. - Zoccolo di misura.

L'SO_2 è uno zoccolo octal che serve a riunire in un sol punto dello chassì tutti i punti di misura necessari all'allineamento ed alla manutenzione dell'apparecchio. Gli 8 piedini sono collegati alle varie parti del circuito secondo la tabella sotto riportata:

Piedino N°	TENSIONE
1	Griglia dell'oscillatore del ricev. (V_8)
2	Griglia di iniezione del mescolat. (V_7)
3	Griglia del limitatore (V_{11})
4	Griglia del modulat. a reattanza (V_4)
5	Griglia dell'amplific. moltiplic. (V_2)
6	Griglia dell'oscil. del trasmet. (V_3)
7	Uscita discriminatore
8	Uscita di un diodo discriminatore.

Valutazione dell'Alta Fedeltà dei Fonorivelatori

di J. M. Salani *

NEGLI ULTIMI cinque anni abbiamo assistito al passaggio dei riproduttori fonografici ad alta fedeltà dalla curiosità dei laboratori alla realtà di un impiego comune nelle nostre case. Certamente la causa di un tale fatto risiede nella realizzazione di dischi a microsolco che offrono caratteristiche di registrazione di alta qualità e percezione. Una piacevole soddisfacente riproduzione di tali incisioni ha imposto ai costruttori di pickup delle esigenze assai più severe che non quelle fino allora conosciute per i normali dischi a 78 giri. A seguito di questo stato di cose tutti i costruttori hanno invaso il marcato con vari prodotti denuncianti ottime caratteristiche tecniche mettendo così nell'imbarazzo della scelta i compratori e soprattutto quelli che non hanno mezzi necessari per poter eseguire delle verifiche su tali complessi. Ed è appunto a questi ultimi che è dedicato questo articolo.

1. - TERMINOLOGIA.

1.1. - Responso di frequenza.

E' la tensione di uscita di un pickup per una registrazione di livello costante, ma di frequenza variabile. (Il livello a cui ci si riferisce è quello all'ingresso dell'apparecchiatura di registrazione e presuppone una incisione perfetta ed una esatta costanza di velocità). La risposta del pickup per le alte frequenze dipende dalle caratteristiche di esso e dal materiale del disco, mentre per le basse frequenze essa è influenzata anche dal braccio completo.

1.2. - Distorsione.

Questo termine applicato ai pickup si riferisce generalmente a quella distorsione che si manifesta quando la puntina del riproduttore è incapace di seguire il solco modulato e generato dalla puntina dellincisore. Questa è una distorsione di forma meccanica che si oppone a quella che si può verificare nel processo di conversione del movimento della puntina in segnale elettrico (distorsione che può essere provocata da saturazione magnetica o da flussi non lineari in un pickup magnetico). La distorsione in questione non deve essere confusa con quella che è generata da una differenza fra la forma della puntina del riproduttore e quella dell'incisore.

1.3. - Forza verticale.

E' quella forza che serve a mantenere la puntina del pickup nel solco del disco. Valori tipici di essa per riprodutori ad alta fedeltà sono compresi fra 2 e 8 grammi.

1.4. - Massa effettiva della puntina.

La massa della puntina più una parte della massa del sistema mobile forniscono assieme la massa effettiva riferita all'estremo appuntito della puntina. Tale massa deve essere ridotta ad un valore minimo compatibilmente ad altre considerazioni; cosicchè la raettanza meccanica della massa presentata al solco del disco non sia eccessiva. In genere più alta è tale massa più difficile è che il solco trascini nella sua modulazione la punta del riproduttore. Valori tipici riferiti ad un piano laterale del solco modulato sono compresi fra i 2 ed i 10 milligrammi.

1.5. - Flessibilità della puntina.

Essa è l'inverso della rigidità meccanica alla sommità della puntina ed è una misura di quanta forza è richiesta per riprodurre un incremento della deflessione della puntina. La puntina di un pickup deve essere flessibile sia nel piano laterale che in quello verticale allo scopo di seguire esattamente la tracciatura del solco. Valori normali per la flessibilità laterale sono da 1 a 6×10^{-6} cm/dine. Quella verticale è normalmente più bassa.

1.6. - Equalizzazione.

Il segnale generato da tutti i pickup non è mai usato come tale se non dopo esser stato modificato mediante l'impiego di appropriate reti. Ciò a causa delle alterazioni intenzionali subite dal segnale audio nel processo di registrazione e da quelle introdotte dai pickup stessi.

1.7. - Tipi di pickup.

Funzionalmente si possono distinguere due grandi categorie che differiscono fra di loro per il fatto che la tensione generata in una è proporzionale alla velocità laterale e nell'altra all'ampiezza laterale impartita alla sommità della puntina nel seguire le ondulazioni del solco.

I pickup magnetici, dinamici e a nastro sono del tipo a velocità; quelli a cristallo, ceramici, a capacità sono del tipo ad ampiezza. Nè gli uni, nè gli altri presentano particolari vantaggi avendo tutti le medesime possibilità di applicazione.

2. - MISURE OGGETTIVE SU PICKUP

La caratteristica più facile da determinarsi, ma non la più importante, è la curva di risposta del pickup al variare della frequenza. La curva deve essere la più piana possibile nel campo delle frequenze audio e ciò dopo che sia stata introdotta una rete di equalizzazione. Ogni considerevole scostamento dalla caratteristica piana introdurrà un'alterazione nella registrazione originale.

Il responso alle varie frequenze di un pickup è legato alle risonanze meccaniche che vengono ad essere manifeste nella predetta curva. Tutti i pickup in unione al loro braccio dimostrano almeno due risonanze meccaniche fondamentali, le quali producono dei picchi nel sagnale elettrico generato dalla testina. L'ampiezza e la dislocazione di esse nello spettro di frequenze dipende da costanti fisiche e meccaniche del pickup, del braccio, del materiale del disco come anche dal grado di smorzamento meccanico che è stato introdotto nel sistema in movimento.

La prima di queste risonanze è nota come risonanza del braccio ed avviene normalmente nel campo di frequenze fra i 10 ed i 50 H dove la flessibilità laterale della sospesione della puntina e l'effettiva massa laterale del pickup e del braccio si combinano onde formare un circuito meccanico risonante. La seconda risonanza, detta risonanza puntina-solco, si manifesta per frequenze audio più alte (fra gli 8000 ed i 18000 Hz), dove la massa effettiva della puntina risuona

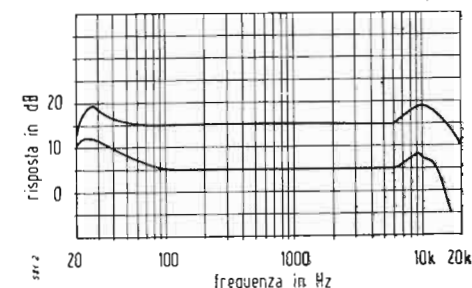



Fig. 1. - Curve di risposta di frequenza rilevate su due pickup di alta qualità. Si notano le risonanze alle basse e alte frequenze.

con la flessibilità del materiale del solco. In sostanza queste risonanze meccaniche sono analoghe alle risonanze parellelo di circuiti elettrici accordati con la conseguenza nota di aumentare la tensione generata e l'impedenza interna della sorgente.

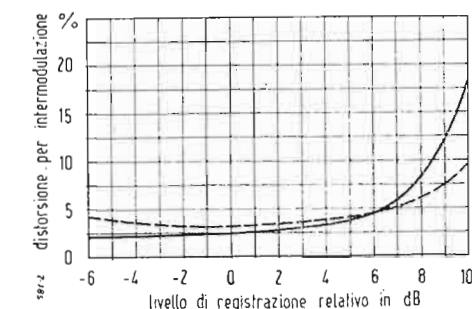



Fig. 2. - Le curve di intermodulazione qui riprodotte e rilevate su due buoni pickup, mostrano come questo tipo di distorsione sia ben lungi dall'essere trascurabile.

Nel progettare un pickup per alta fedeltà si deve naturalmente fare molta attenzione a tali risonanze meccaniche facendo si che esse vengano a cadere sopra e sotto i limiti della frequenza audio percepibili. Ciò normalmente in pratica non viene realizzato poichè i limiti minimi di costruzione che garantiscono risultati pratici ed economici non lo consentono. Fortunatamente gli effetti delle risonanze maccaniche sono molto mitigati da intelligenti applicazioni di smorzatori meccanici di abituale impiego nei pickup ad alta fedeltà che oggi sono offerti sul mercato.

Il materiale smorzatore è generalmente del tipo viscoso sia solido, semi-solido o liquido, cioè ad es.: viscolloid, grasso al silicone, lanolina, etc.

In fig. 1 sono rappresentate due curve di risposta per due differenti modelli commerciali di pickup. In esse si notano le due frequenze di risonanza sopradette ai due estremi del campo di frequenze audio.

3. - CAPACICTÁ DEL PICKUP DI SEGUIRE IL SOLCO.

Una più obiettiva misura delle qualità di un pickup è la determinazione di tale capacità. Infatti una scarsa attitudine della puntina a seguire esattamente il solco di registrazione si tramuta in una distorsione di intermodulazione. Ciò è particolarmente avvertito dall'ascoltatore poichè la distorsione tollerata diminuisce con l'aumentare della banda di frequenza che l'amplificatore possiede. Si è scelta la distorsione di intermodulazione perchè l'udito è particolarmente sensibile alla generazione di segnali spur che possono essere provocati dalla intermodulazione fra due o più frequenze (toni del 2º, 3º etc. ordine).

Tale distorsione può essere misurata riproducendo un disco di prova contenente molte bande di frequenza registrate a svariati livelli. Le due frequenze che sono mescolate per produrre il segnale desiderato hanno valori di 400 Hz e 4000 Hz ed il rapporto fra i due livelli di registrazione è di 4 : 1.

L'uscita del pickup in esame è collegata all'ingresso di uno strumento analizzatore di intermodulazione il quale fornisce direttamente la percentuale di distorsione misurata. Sfortunatamente i materiali smorzatori introdotti provocano una non linearità nel movimento della puntina, soprattutto per ampi movimenti, generando così il fenomeno sopraddetto. Dalla fig. 2 si nota che tale difetto non è del tutto trascurabile anche nei migliori pickup del commercio.

Una valutazione di valore soggettivo di questa distorsione può essere eseguita in casa ascoltando un disco di prova apposito e notando se invece di due frequenze se ne odono altre spurie.

4. - VALUTAZIONE SOGGETTIVA DEI PICKUP.

Nell'analisi finale ciò che interessa è la qualità del suono riprodotto ciò che evidentemente importa e che si richiede da un pickup. Questa prova può essere eseguita con svariate audizioni alla presenza di molti ascoltatori.

A conclusione di questo breve articolo suggeriamo due prove indicative a coloro che dovessero comperare un pickup per alta fedeltà. La prima consiste nel riprodurre una registrazione ad lato livello di modulazione mediante il pickup senza che esso sia collegato all'amplificatore. Se si ode, in questo caso, una riproduzione piuttosto marcata provenire dalla testina si dovrà guardare il pickup con sospetto. La seconda può essere quella di commutare a brevi intervalli due pickup ed eseguire in tal modo, a parità di altre condizioni, prove di ascolto.

(dott. ing. Giuseppe Rebora)

(*) John M. Salani, Evaluation of High-Fidelity Phono Pickups, *Audio Engineering*, Marzo 1955, vol. 39, n. 3, pag. 25.

Accordatore d'Antenna per Cinque Bande *

di Lewis G. McCoy (W1ICP)

SALVO qualche raro caso, l'uso di antenne multibande richiede un accordatore capace di adottare l'impedenza del circuito finale del trasmettitore alla linea di alimentazione dell'antenna.

Lo scopo di questo articolo è di descrivere un accordatore capace di far funzionare qualsiasi tipo di antenna e di fornire qualche esempio d'impiego.

Fig. 1. - Nel disegno sopra riprodotto, *a*) e *b*) riportano due condizioni di risonanza-parallelo: a basso e ad alto C. Le due condizioni di risonanza serie, a basso e ad alto *C*, sono riportate in *c*) e in *d*).

(*) *QST*, Aprile 1955, vol. 39, n. 4, pag. 38.

1. - IL CIRCUITO.

Vi sono due tipi fondamentali di accordo: serie e parallelo. L'uso dell'uno o dell'altro di questi due circuiti dipende dalla lunghezza dell'antenna e della linea di alimentazione misurata in lunghezze d'onda.

Tenuto conto di tutte le differenti condizioni che si possono incontrare, un accordatore d'aereo deve essere progettato per i due tipi di accordo.

La fig. 1 mostra le combinazioni ottenibili; il condensatore variabile a due sezioni viene commutato per avere i diversi circuiti.

All'uso del link fisso al centro della bobina è stato ovviato regolando facilmente l'accoppiamento agendo sul condensatore variabile in serie al link stesso.

La commutazione accennata sopra è ottenuta con appositi supporti a 5 spine uguali a quelli che portano le bobine. Sono necessarie due sole bobine per coprire tutte le bande da 80 a 10 m. Valori intermedi di induttanza sono ottenuti cortocircuitando parte delle bobine.

La prima bobina, per 80 e 40 m, è composta di 18+18 spire al centro delle quali si trovano 6 spire del link. La seconda bobina, per 20, 15 e 10 m, è composta di 4+4 spire con al centro 2 spire per il link. Le prese sulle bobine non vengono specificate; è consigliabile trovarle sperimentalmente, soprattutto perchè possono variare con il tipo dell'antenna usato.

2. - COME SI USA.

Per la messa a punto dell'accordatore occorrerebbe un ponte misuratore di onde stazionarie. In mancanza di questo si può far uso di un misuratore d'uscita. Un amperometro RF può essere inserito su un feeder e l'accordatore regolato per la massima uscita.

Questo metodo non è naturalmente molto preciso non sapendo con sicurezza se la linea fra trasmettitore e accordatore è perfettamente adattata. Anche lampadine in serie ad un feeder o in parallelo ad un tratto di feeder possono servire allo scopo (fig. 3).

Consideriamo di avere un'antenna lunga

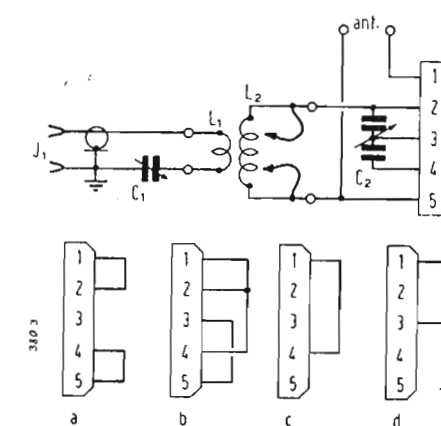



Fig. 2. - Circuito schematizzato dell'accoppiatore d'antenna, C_1 è un condensatore variabile di 320 pF (Hammarlund MC325-M); C_2 è un condensatore variabile con 100 pF per sezione (Hammarlund HF-BD-100-C). Per L_1 ed L_2 si rinvia al testo.

40 m alimentata al centro. Cominceremo con la manda da 80 m. Innestata l'apposita bobina si inizierà con il circuito B avente maggiore capacità in parallelo e si regolerà C_2 per la massima uscita; C_1 ci servirà per prelevare

più o meno radiofrequenza. Se l'antenna non « carica » sufficientemente provare gli altri circuiti da A a D. Se necessario cortocircuitare anche qualche spira. Seguire lo stesso procedimento per 40 m cortocircuitando parte della bobina fino ad avere una buona uscita. L'accordo per i 20, 15 e 10 m verrà eseguito come sopra ma sarà alquanto più critico.

E' molto importante durante la costruzione di un'antenna assicurarsi che la linea di alimentazione venga esattamente connessa al centro e possibilmente che la linea stessa faccia un angolo di 90° con la parte irradiante per un buon tratto, almeno 1/4 d'on-

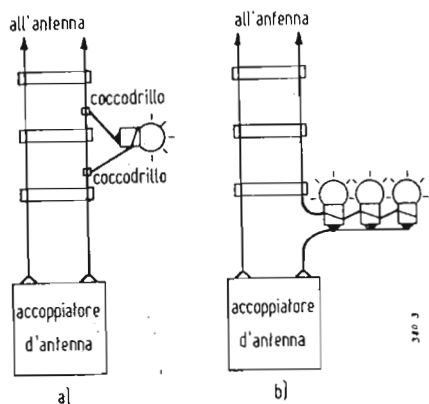



Fig. 3. - Una lampadina ad incandescezza può servire come indicatore economico d'uscita. Uno dei due metodi schematizzati può essere impiegato con successo. Nel primo caso occorre spostare le prese a coccodrillo fino a trovare un punto nel quale sia possibile ottenere un buon accoppiamento.

da. E' buona regola costruire la linea avente come lunghezza un multiplo di quarti d'onda alla frequenza più bassa. Però anche lunghezze diverse possono essere accordate data la varietà di combinazioni permesse dall'accordatore.

In molti casi è conveniente montare un'antenna alimentata ad un estremo o zepp. Anche per questo tipo di antenna vale quanto detto sopra. Nel caso si disponesse di un'antenna lunga 20 m e si volesse lavorare la banda 80 m, collegare i due capi della linea ad un solo terminale dell'accordatore. Se tutto funziona con l'accordo in parallelo, bene; in caso contrario collegare il terminale dell'accordatore rimasto libero alla massa.

Anche un pezzo di filo potrà essere accordato in questo modo. Inconveniente principale sarà di avere RF intorno al trasmettitore; il microfono lo denuncerà subito.

3. - ARMONICHE.

Una parola ancora per il principiante: le armoniche dei trasmettitori possono provocare interferenze ad altri servizi. L'uso di un accordatore d'aereo provvede ad attenuare considerevolmente queste armoniche.

(Giuseppe Moroni, i1ASM)

Attrezzature perfezionate per i fisici

Il Laboratorio Cavendish dell'Università di Cambridge, dove venne effettuata per la prima volta la fissione atomica, ha ideato un perfetto microscopio a raggi X in ombra. Si tratta di uno strumento che consente di vedere con tutti i dettagli e in tre dimensioni la struttura interna di esemplari biologici e metallurgici.

Questo microscopio, uno dei numerosi nuovi strumenti figuranti alla recente esposizione della Phisical Society a Londra, non viene ancora prodotto in forti quantitativi, tuttavia la sua produzione viene discussa adesso con uno dei principali fabbricanti della Gran Bretagna.

Due dei pochi esemplari del microscopio usciti dal laboratorio sono stati inviati negli Stati Uniti, ove vengono usati uno dal National Institute of Health a Washington e l'altro all'Università di Redland, in California. Anche l'esemplare esposto a Londra era riservato agli Stati Uniti, esso verrà inviato, infatti, all'Università di Stanford.

Il nuovo strumento produce una sorgente luminosa di raggi X per la proiezione nell'ombra di immagini radiologiche, che vengono mostrate secondo un ingrandimento di almeno 2.500 volte le dimensioni reali. La immagine riproduce i dettagli interni degli esemplari esaminati in tre dimensioni. Sembra che i risultati possano essere paragonati a quelli migliori ottenuti coi tipi più perfezionati di microscopio a luce. Questo strumento può essere usato per esami cristallografici.

(ub)

Componenti di dimensioni minime

Una ditta inglese famosa per i suoi apparati per persone affette da sordità si è dedicata recentemente alla progettazione e fabbricazione di componenti di dimensioni minime, da usarsi con transistori. Essa ha esposto recentemente sette esemplari di componenti che, secondo le sue dichiarazioni, sarebbero i pezzi più minuti del genere costruiti nel mondo intero.

Si tratta di un trasformatore dello spessore di soltanto 6 mm, di un amplificatore magnetico più piccolo di una scatola di fiammiferi, di un motorino non più grande di un bottoncino da camicia, di controlli di volume e di interruttori aventi diametro di 1,25 cm, di un cavo sottilissimo a più fili, di una spina più piccola della capocchia di un fiammifero e di un assai efficiente generatore ad alta tensione con transistore, anch'esso più piccolo di una scatola di fiammiferi, coperto da una speciale resina protettiva.

(ub)

Utilizzazione delle scorie radioattive

E' stato reso noto che entro i prossimi cinque anni altri sei reattori nucleari verranno costruiti in Gran Bretagna per la produzione di plutonio ed energia elettrica. Due dei nuovi reattori verranno installati presso la nuova centrale atomico-elettrica in costruzione a Calder Hall nel Cumberland. Per gli altri quattro reattori verrà creato un nuovo Centro Atomico nella medesima zona. E' stato anche reso noto che una sezione del Centro Sperimentale Atomico di Harwell dedicherà la sua attività allo studio delle irradiazioni e dei loro effetti.

Esperimenti verranno compiuti per l'utilizzazione delle scorie radioattive prodotte dalla fissione. Esperimenti già compiuti hanno messo in evidenza i vantaggi derivati dalla irradiazione di alcune materie prime. I copertoni per autoveicoli sottoposti ad irradiazioni sono più resistenti: la tensione della corrente immessa nei conduttori rivestiti di isolante irradiato può essere raddoppiata; le irradiazioni possono rendere più duro il rivestimento degli aerei supersonici del futuro; la sterilizzazione mediante le irradiazioni potrebbero condurre all'eliminazione della refrigerazione come essa è oggi concepita; è stato già dimostrato che le irradiazioni rendono più efficienti i minuscoli transistori degli apparecchi elettronici; la tecnica delle irradiazioni, il più recente sviluppo nel campo dell'energia atomica, renderà possibili notevoli progressi nel campo medico, come ad esempio, la sterilizzazione delle ossa destinate ai trapianti chirurgici. Gli studi iniziati ad Harwell porteranno certamente a interessanti applicazioni industriali.

(ub)

I più recenti sviluppi nel campo del controllo automatico alla mostra dell'industria britannica degli strumenti

Vengono sempre più usati e perfezionati gli strumenti scientifici e i controlli automatici che oltre a una maggiore produzione, accompagnata da miglioramenti qualitativi, consentono all'industria di ridurre le spese di manutenzione, di instaurare più favorevoli condizioni di lavoro e di svolgere ricerche di laboratorio più efficienti.

Alla Mostra dell'Industria Britannica degli londinese di Earls Court il 28 giugno, i ricercatori e gli industriali potevano studiare le ultimissime applicazioni in questo campo, attraverso la produzione di circa 160 dei migliori fabbricanti di strumenti del globo.

Il « cervello elettronico », adesso costruito come attrezzatura standardizzata su scala commerciale, mostra come i problemi matematici più complessi possano essere risolti in un'ora, anzichè in un paio d'anni, come avverrebbe se fossero affrontati con i metodi convenzionali di calcolo.

Una ditta espose una macchina per compensazioni talmente accurata da consentire di equilibrare la gravità di alberi e rotori in ragione di 0,000125 mm, unitamente ad un registratore del livello dei suoni, che permette la misurazione tanto di suoni di volume infinitesimale quanto di suoni acutissimi.

Un dispositivo fotoelettrico estremamente utile per ospedali e laboratori clinici è il contatore delle cellule sanguigne. Calcoli nel genere sono essenziali per soggetti occupati in processi radioattivi; generalmente vengono compiuti mediante microscopi. Quest'operazione, tediosa e non sempre esatta, può essere compiuta adesso in un sol minuto mediante un nuovo dispositivo assai più accurato.

I tecnici interessati alla radio e alla televisione ebbero modo di vedere alla mostra dei dispositivi di « telecontrollo » che consentono il rapido allineamento dei canali sonori e di visione, nonchè l'allineamento di apparecchi a modulazione di frequenza.

Furono pure esposti i modelli più recenti di oscillografi a raggi catodici, che non soltanto misurano la pressione, le vibrazioni ecc., ma registrano pure i minuti potenziali sviluppati dal cervello, dai muscoli cardiaci e dal sistema nervoso.

(ub)

Progetto di un nuovo osservatorio con radiotelescopio

Un nuovo radiotelescopio, capace di sondare i misteri della Via lattea, è stato progettato per l'Osservatorio Radioastronomico Mullard che verrà costruito grazie a una donazione intestata all'Università di Cambridge.

Nel fornire particolari circa il futuro impiego del nuovo apparato, N.F. Nott, professore di fisica sperimentale a Cambridge, ha dichiarato che le rivelazioni dell'Osservatorio Mullard saranno in gran parte complementari a quelle che verranno effettuate col grande radiotelescopio paraboloide dell'Università di Manchester a Jodrell Bank, ora quasi completato.

Con gli strumenti attualmente in uso a Cambridge è stato possibile individuare e misurare le onde radio di circa 2.000 stelle, ed i risultati fanno ritenere che molte di queste si trovino a distanze di gran lunga superiori a quelle di molte stelle osservabili con telescopi ottici. Si spera che una località per il nuovo Osservatorio verrà trovata presso Cambridge e ci si propone di installare oltre al nuovo radiotelescopio numerosi strumenti più piccoli destinati a scopi speciali.

(ub)

L'orologio atomico è il più preciso del mondo

Un orologio atomico, più preciso dei migliori esistenti, è stato costruito in Inghilterra presso il Laboratorio Nazionale di Fisica. Si ritiene che il nuovo orologio possa commettere l'errore di un secondo in 300 anni. Esso funziona in virtù della vibrazione interna dell'atomo di cesio, vibrazione dovuta al movimento di rotazione fra l'elettrone e il nucleo nell'interno dell'atomo L'orologio servirà a controllare la precisione di quelli a quarzo, i più precisi che siano stati finora prodotti.

(ub)

Stazione metereologica presso il Polo Sud

Una nuova stazione meteorologica presso il Polo Sud magnetico, che si spera possa essere in grado di funzionare ai primi del 1956, è stata recentemente annunciata dalla Reale Società a Londra come uno dei suoi contributi all'anno geofisico internazionale (luglio 1957-dicembre 1958).

Sir David Brunt, Segretario della Società, ha dichiarato che la nuova stazione sarà nei pressi della Vahsell Bay, nel Mare di Weddel. Egli ha aggiunto che la stazione si troverà entro la zona di massima frequenza aurorale e abbastanza vicina al Polo Sud Magnetico per fornire nuovi dati sulle variazioni in campo magnetico.

Essa completerà la linea di stazioni metereologiche che vanno da nord a sud attraverso le Americhe e la Terra di Graham. Undici Nazioni fra cui il Regno Unito, gli Stati Uniti e l'Unione Sovietica, parteciperanno allo stabilimento di stazioni metereologiche antartiche.

(ub)

Tachimetri-radar alla polizia newyorkese

Dopo un periodo di addestramento di unità specializzate addette al traffico metropolitano la Polizia di New York ha recentemente introdotto l'uso di auto-radar per impedire gli eccessi di velocità sulle grandi strade di circonvallazione comprese tra Brooklyn, Queens e Bronx tre dei maggiori quartieri della metropoli americana.

Il servizio con auto-radar è stato predisposto su una rete stradale di circa 160 km, dove sono stati impiantati cartelli che indicano agli automobilisti l'esistenza di un controllo della loro velocità mediante tachimetri-radar impiantati su auto della polizia.

Il tachimetro-radar, il cui riflettore parabolico è contenuto nel baule delle automobili della polizia opportunamente modificato con un oblò in plastica che permette il passaggio degli impulsi radioelettrici, è disposto sul cruscotto. Controllando il tracciato di una punta scrivente su un rullo di carta quadrettata, il poliziotto addetto al servizio di repressione delle violazioni del traffico è in grado di rilevare tempestivamente sul tachimetro-radar gli eccessi di velocità dell'automobile che gli sta davanti e di segnalare per radiotelefono alle auto della polizia in perlustrazione nella zona il numero di targa dell'automobile individuata.

(us)

Nuovo rivelatore di neutroni veloci

Alcuni scienziati che lavorano negli impianti per l'energia atomica dell'Università della California a Los Angeles, hanno realizzato un nuovo indicatore di radiazioni di piccole dimensioni capace di rivelare i neutroni veloci, cioè le radiazioni dotate della massima capacità di penetrazione. Il rivelatore, che misura una lunghezza di appena 25 mm, consta di una sottile lamina di germanio, identico ad un comune transistore, contenuto in un involucro di materia plastica. La presenza di neutroni veloci determina un repentino cambiamento di carattere permanente nella conduttività elettrica del cristallo di germanio, che viene opportunamente registrato sull'indicatore.

(us)

« Caposcalo elettronico » per stazione di smistamento

Il problema di eliminare gli errori di manovra nello smistamento dei carri merci ferroviari negli scali più importanti è vecchio almeno quanto le ferrovie ed ha assunto in data recente maggiore rilievo. Basta riferirsi ai dati statistici forniti dalle ferrovie americane e dalle compagnie di assicurazione per valutare l'entità dei danni arrecati al materiale rotabile e alle merci: gli errori di manovra costano infatti alle ferrovie statunitensi oltre 111 milioni di dollari all'anno (circa 70 miliardi di lire).

La Union Pacific Railroad ha ora ideato e fatto costruire dalla Reeves Instrument Corporation un nuovo apparato di controllo elettronico automatico per la sua stazione di smistamento di North Platte, che conta un fascio di 42 binari per lo smistamento e la raccolta dei carri merci.

Il nuovo dispositivo, che solleverà il caposcalo da molte responsabilità sinora ad esso affidate, consentirà di effettuare notevoli risparmi nella manutenzione dei carri ferroviari ed eviterà di giungere alla distruzione parziale o totale del carico per effetto di manovre errate.

Il « caposcalo elettronico » di North Platte, ritenuto, a ragione, una delle più grandi conquiste della tecnica elettronica nel campo ferroviario, può in sintesi essere considerato come uno sviluppo degli apparati elettronici realizzati in tempo di guerra e dei più recenti adottati per guidare la rotta dei missili e per individuare automobilisti che superano i limiti di velocità.

Il « caposcalo elettronico » è in grado di misurare e limitare la velocità di un carro merci e di dirigerlo su un binario di smistamento prestabilito dove andrà ad agganciarsi ad un carro già fermo ad una velocità di soli 80m/min. I controlli elettronici impediranno il ripetersi degli errori dovuti alle manovre a mano, che spesso mandano i carri merci a fracassarsi contro i convogli già formati, con danni sia al carico che al materiale.

La normale procedura in una stazione ordinaria di smistamento è la seguente: mediante una « sella di lanciamento » lunghe colonne di carri sono spinte da locomotive nel binario di corsa in pendenza; dopo essere stati sganciati dal convoglio in arrivo, i carri percorrono i binari di smistamento ad una velocità che dipende esclusivamente dal grado della pendenza e dalla lunghezza del percorso.

Nello scalo di North Platte della Union Pacific Railroad, dove è stato impiantato il nuovo dispositivo elettronico, i carri provenienti dal binario di corsa si avviano sul « binario di tiraggio » (binario inclinato verso uno dei 42 binari di smistamento), dove si formano i nuovi convogli destinati a differenti direzioni. Il dispositivo di controllo elettronico entra in azione all'atto dell'ingresso dei carri nel binario inclinato per effetto della spinta infertagli da una locomotiva di manovra.

Mentre il carro merci procede sul piano inclinato, la sua velocità è ininterrottamente registrata da apparati elettronici, qualcosa di simile e dei tachigrafi radar, che trasmettono i dati senza soluzione di continuità ad un « cervello elettronico » centrale. Questo, a sua volta, aziona con una certa intensità, in rapporto alla velocità del carro, alcuni pattini frenanti con funzionamento elettro-pneumatico, disposti accanto alle rotaie, nonchè una serie di staffe di frenatura piazzate sui binari.

Il « cervello elettronico » precisa l'entità della pressione adatta per l'azione frenante sulle ruote del carro merci, consentendo a questo di procedere su una data distanza sino al convoglio in formazione e di agganciarvisi alla velocità di 1,3 m al secondo. Mano a mano che i binari di smistamento si riempiono di carri, il dispositivo automaticamente si adegua al percorso sempre più breve.

La Union Pacific Railroad, con tale dispositivo, è in grado di smistare oltre 4.000 vagoni al giorno sui 42 binari di smistamento dello scalo di North Platte, azionando sino a 120 carri nello stesso tempo.

L'operatore della torre di controllo del parco ferroviario della UPR interviene nell'operazione soltanto per azionare elettricamente gli scambi, onde instradare i carri sui binari di smistamento prestabiliti.

(us)

Aperti al pubblico gli impianti atomici di Shippingport

La Duquesne Light Company, che sta costruendo il turbogeneratore da 70 mila KW per la nuova centrale elettrica ad energia atomica di Shippingport, ha annunciato che gli impianti in corso di costruzione potranno essere visitati dal pubblico.

Come è stato comunicato a suo tempo, la centrale nucleo-termo-elettrica di Shippingport è la prima del genere costruita in grandezza naturale negli Stati Uniti e sarà completata entro il 1957.

L'impianto di Shippingport, ubicato nei pressi di Pittsburgh, disporrà di un nucleo di 12 tonn. di uranio arricchito, e la cui energia termica sviluppata nel corso della reazione a catena potrà produrre un quantitativo di elettricità sufficiente a sopperire ai bisogni di una comunità di 400 mila persone.

Il 9 settembre un primo gruppo di giornalisti e di autorità ha effettuato una minuziosa visita agli impianti in corso di costruzione.

(us)

In una sferetta di radiolantanio radiazioni di eccezionale penetrazione

Lo scienziato statunitense R. Philip Hammondi addetto ai laboratori di ricerche della Commissione per l'Energia Atomica, ha annunciato che il laboratorio Scientifico di Los Alamos, nel New Mexico produce da tempo minuscole sfere di materiale altamente radioattivo, mediante un processo di raffinazione delle scorie dei reattori nucleari.

Queste fonti di radiazioni « puntiformi », costituite dall'isotopo radioattivo del lantanio La 140 si prestano per l'impiego in speciali strumenti di misura, sia per le loro ridottissime dimensioni (circa 1/% di centimetro cubo) che per la loro capacità di emettere raggi gamma di elevata intensità e penetrazione. L'entità delle radiazioni emesse da una di queste sferette di radiolantanio è pari a quella di una massa di cinque chilogrammi di radio allo stato puro, cioè ha un'intensità di 5000 curie.

Il lantanio 140 è ottenuto mediante un procedimento di separazione per via chimica dai cilindretti di uranio fissile « spenti » nei reattori nucleari del Laboratorio Nazionale di Oak Ridge. Il combustibile atomico già sfruttato viene inviato entro appositi recipienti schermati del peso di 4 tonn a Los Alamos, dove viene immesso in uno speciale ambiente pesantemente schermato e privo di porte per subire una serie di reazioni chimiche, al termine delle quali si raccoglie lantanio 140 e lo si immette, mediante telecomandi operati dall'esterno, in piccole capsule di alluminio.

Il lantanio radioattivo ricavato nel processo di raffinazione è di un grado così elevato di purezza e di concentrazione che può raggiungere la temperatura del « calore bianco » in pochi secondi, qualora non si provveda con un adeguato sistema di raffreddamento a ridurne la temperatura.

La disintegrazione che si determina nel lantanio è di tale ampiezza che in 40 ore la metà degli atomi radioattivi che si trovano inizialmente nella sua massa si riducono allo stato di elemento stabile, cioè inerte e affatto radioattivo.

(us)

L'Inseritore dell'Amplificatore degli Effetti del CinemaScope e l'Integratore del PerspectaSound del VistaVision

a colloquio coi lettori

dott. ing. Mannino Patanè

A un Lettore che chiede ragguagli circa i nuovi sistemi per l'ottenimento del suono stereofonico relativi ai sistemi cinematografici di proiezione su schermo panoramico, risponde l'ing. G. Mannino Patanè.

In atto si hanno i seguenti nuovi sistemi cinematografici di proiezione su schermo panoramico e con suono stereofonico, o pseudo-stereofonico: Cinerama, Todd-AO, CinemaScope VistaVision.

Dal Cinerama e dal Todd-AO stanno derivando, rispettivamente, il Cine-Miracle ed il Camerama, ambedue in gestazione, e dai due ultimi sistemi sono derivati il SuperScope, il MetroScope, il WarnerScope e buon ultimo, ma non definitivo, il Vistarama; mentre vengono segnalati altri sistemi, a confermare che la nuova tecnica cinematografica è ancora ben lontana dal trovare un durevole assestamento; cosicchè ha creato una situazione di disagio nelle tre branche principali dell'industria cinematografica: produzione, distribuzione ed esercizio.

Le ragioni dell'attuale situazione vanno ricercate, non soltanto nella gigantesca lotta ingaggiatasi negli Stati Uniti d'America fra industrie cinematografiche e televisione, ossia fra grandi e piccoli schermi, ma altresì nelle interferenze sorte in seno alle industrie stesse, sia per ragioni di prestigio, sia per non soggiacere a brevetti, sia per questioni economiche, legate queste ultime ai formidabili interessi in gioco.

In questo nostro articolo ci soffermiamo esclusivamente sulla parte sonora dei due ultimi sistemi, poichè, se dovessimo riassumere, sia pure succintamente, le caratteristiche più salienti, non soltanto dei sistemi stessi, ma pure degli altri, dovremmo sottrarre eccessivo spazio per argomenti che esulano dall'indirizzo della nostra Rivista.

In materia di riproduzioni sonore, tutti i nuovi sistemi di proiezione si valgono di due procedimenti: registrazioni su colonna, o pista, magnetica; registrazioni fotoelettriche su banda sensibilizzata.

1. - LE REGISTRAZIONI MAGNETICHE.

E' noto che le registrazioni magnetiche sono state molto perfezionate in questi ultimi tempi, tanto da dare riproduzioni molto migliori del sistema fotoelettrico. Infatti, le registrazioni magnetiche possono abbracciare una maggiore banda di frequenze con molto minore rumore di fondo, rispetto al sistema a lettura ottica, cosicchè è possibile aumentare sia la dinamica, sia la qualità e la fedeltà della riproduzione sonora.

Le piste magnetiche, d'altra parte, non temono la sporcizia mista a lubrificante che inevitabilmente si deposita sui film durante la proiezione, che influisce invece sulla riproduzione delle colonne sonore a lettura ottica. Sono invece deleteri i flussi magnetici, comunque variabili, che possono inquinare le registrazioni.

Invero, è pratica corrente nelle riprese cinematografiche, di registrare i suoni su pista magnetica, salvo eseguire il passaggio su colonna ottica, se è il caso, allorchè si è giunti, dopo il missaggio, alla colonna sonora definitiva.

2. - LE PISTE MAGNETICHE DEL CINEMASCOPE.

Il Cinemascope originale comporta 4 piste magnetiche: due da un lato e due dall'altro lato dei fotogrammi. La perforazione è ricavata nell'interno di ciascuna coppia di piste. Queste si presentano come striscioline color marrone, tre delle quali alimentano altrettanti complessi bifonici distribuiti dietro lo schermo, mentre la quarta, di minore larghezza, alimenta una serie di altoparlanti, di limitata potenza, distribuiti lungo le pareti della sala, destinati a riprodurre suoni o rumori, i cosiddetti « effetti », che non debbono provenire dallo schermo.

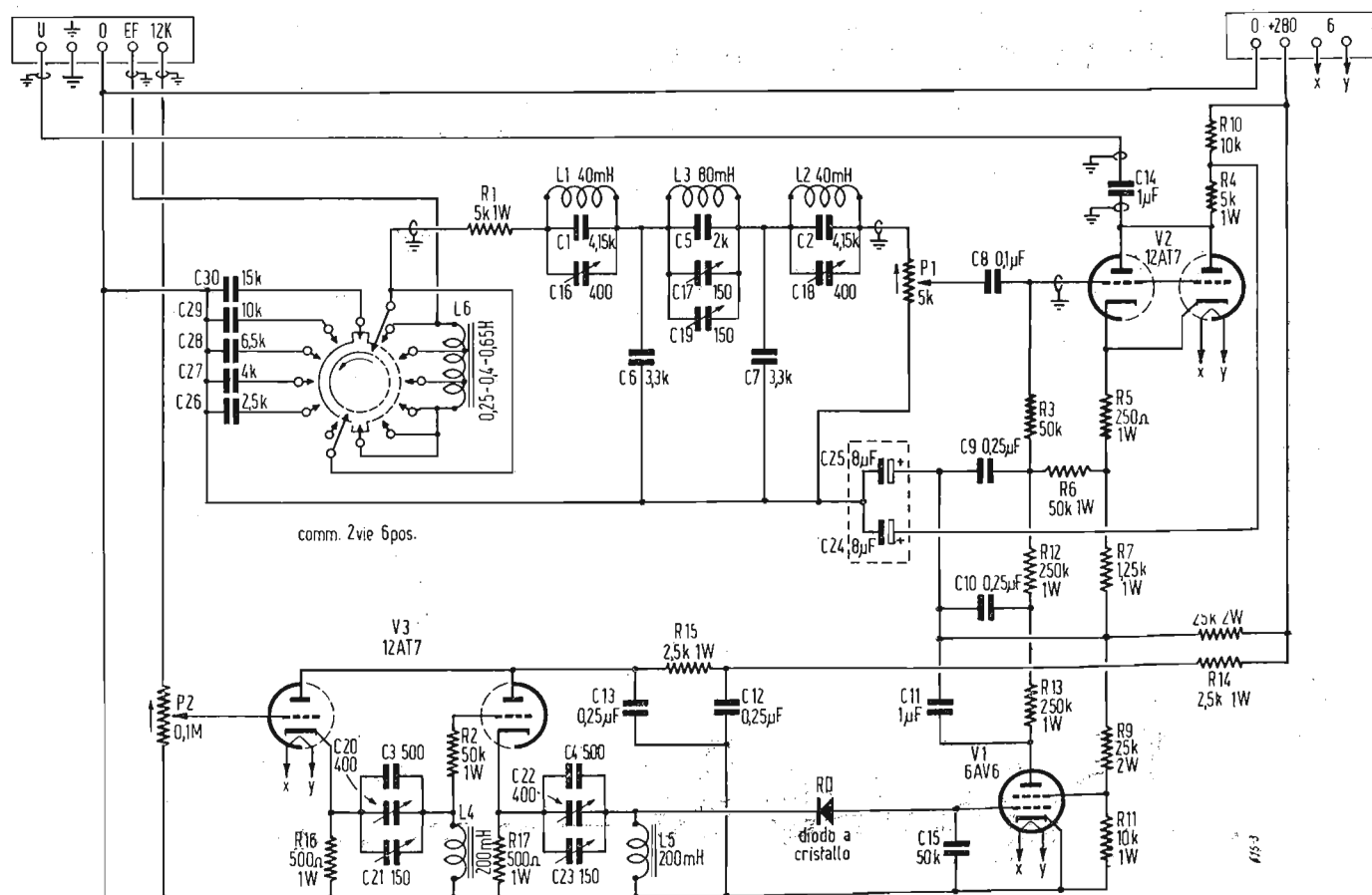



Fig. 1. - Schema elettrico dell'inseritore effetti del CinemaScope attuato dalla Cinemeccanica. Tensione di prova dei condensatori fissi: $C_1 \div C_7$, C_{15}, $C_{26} \div C_{30}$: 100 V; $C_{12} \div C_{14}$: 2000 V; C_{24} e C_{25} (elettrolitici): 575 V. Tolleranze: $C_1 \div C_7$: 2 %; $L_1 \div L_5 \pm 3$ %.

3. - L'INSERITORE AUTOMATICO DEGLI EFFETTI.

Alle quattro piste magnetiche del CinemaScope fann oriscontro 4 preamplificatori e 4 amplificatori; ma per evitare la riproduzione di rumori di fondo non necessari, l'amplificatore degli effetti viene inserito soltanto quando questi sono presenti, e ciò mediante il cosiddetto « inseritore automatico », o « interruttore automatico ». Il funzionamento dell'inseritore è provocato da un'oscillazione di 12.000 Hz, che chiameremo pilota, o di comando, registrata nella pista magnetica insieme con le frequenze acustiche, le quali, ovviamente, non raggiungono la frequenza predetta (di 12 kHz).

La fig. 1 mostra lo schema elettrico dell'interruttore automatico degli effetti come è stato realizzato dalla Cinemeccanica.

Per chiarire il funzionamento dell'inseritore automatico, è da tenere ben presente, prima di tutto, che il tubo V_1 è da considerarsi un interruttore comandato appunto dalla oscillazione di 12 kHz, e quando esso funziona blocca il funzionamento del doppio triodo V_2; se invece esso è interdetto, il tubo V_2 può adempiere alle sue funzioni, che sono amplificatrici.

Il ramo del dispositivo che parte dal morsetto 12K, serve a selezionare l'oscillazione pilota dai due segnali, che vanno applicati ai morsetti EF e 12K uniti insieme. Infatti, al potenziometro P_2 (le cui funzioni saranno indicate più avanti) seguono due stadi, impieganti il doppio triodo V_3, uno accordato su una frequenza un po' maggiore di 12 kHz e l'altro su una frequenza un po' minore, cosicchè la sintonia ha luogo in una banda di frequenze intorno al 5% di 12 kHz.

Allorchè è presente l'oscillazione pilota, la tensione a 12 kHz in uscita dai due stadi accordati viene raddrizzata dal diodo a cristallo RD e la tensione raddrizzata che ne risulta è tale da rendere negativa la griglia pilota del tubo V_1, così da interdire il funzionamento di questo. Per effetto di questa interdizione risulta applicata alla griglia del doppio triodo V_2 la corretta polarizzazione e questo può funzionare regolarmente (però è utilizzato come semplice triodo). Osserviamo, a tale proposito, che il ramo che parte dal morsetto EF serve a selezionare il segnale acustico dall'oscillazione pilota, poichè al filtro di tono comprendente l'induttanza L_6 ed i condensatori $C_{26} \div C_{30}$, segue un filtro di banda che sopprime dal segnale composto l'oscillazione di 12 kHz. Ne consegue che alla griglia del doppio triodo V_2 perviene, attraverso il potenziometro P_1, il solo segnale acustico, il quale, sempre in presenza dell'oscillazione pilota, può raggiungere il morsetto U, previa amplificazione, da parte del tubo V_2, per essere applicato all'amplificatore degli effetti.

Se non è presente l'oscillazione di comando, il doppio triodo V_2 rimane interdetto, come abbiamo visto, e nessun segnale spurio può raggiungere il predetto amplificatore.

Se il preamplificatore degli effetti ha una uscita indipendente dalla regolazione di sensibilità, o di volume, questa uscita va collegata al morsetto 12K, mentre quella che subisce la regolazione della sensibilità va connessa al morsetto EF separatamente. In questo caso il potenziometro P_2 svolge un'azione addizionale. Esso costituisce, comunque, il regolatore di sensibilità del segnale fornito dal morsetto 12K e generalmente può essere tenuto al massimo; ma va regolato qualora la amplificazione del preamplificatore degli effetti sia tale da fare azionare l'inseritore col semplice fruscio, o rumore di fondo, della pista effetti.

Il CinemaScope originale venne attuato in modo che il quadro deve avere, fra larghezza ed altezza, il rapporto fisso di 2,55; rapporto che non da tutti i cinema può essere adottato, tenuto conto che l'altezza dello schermo

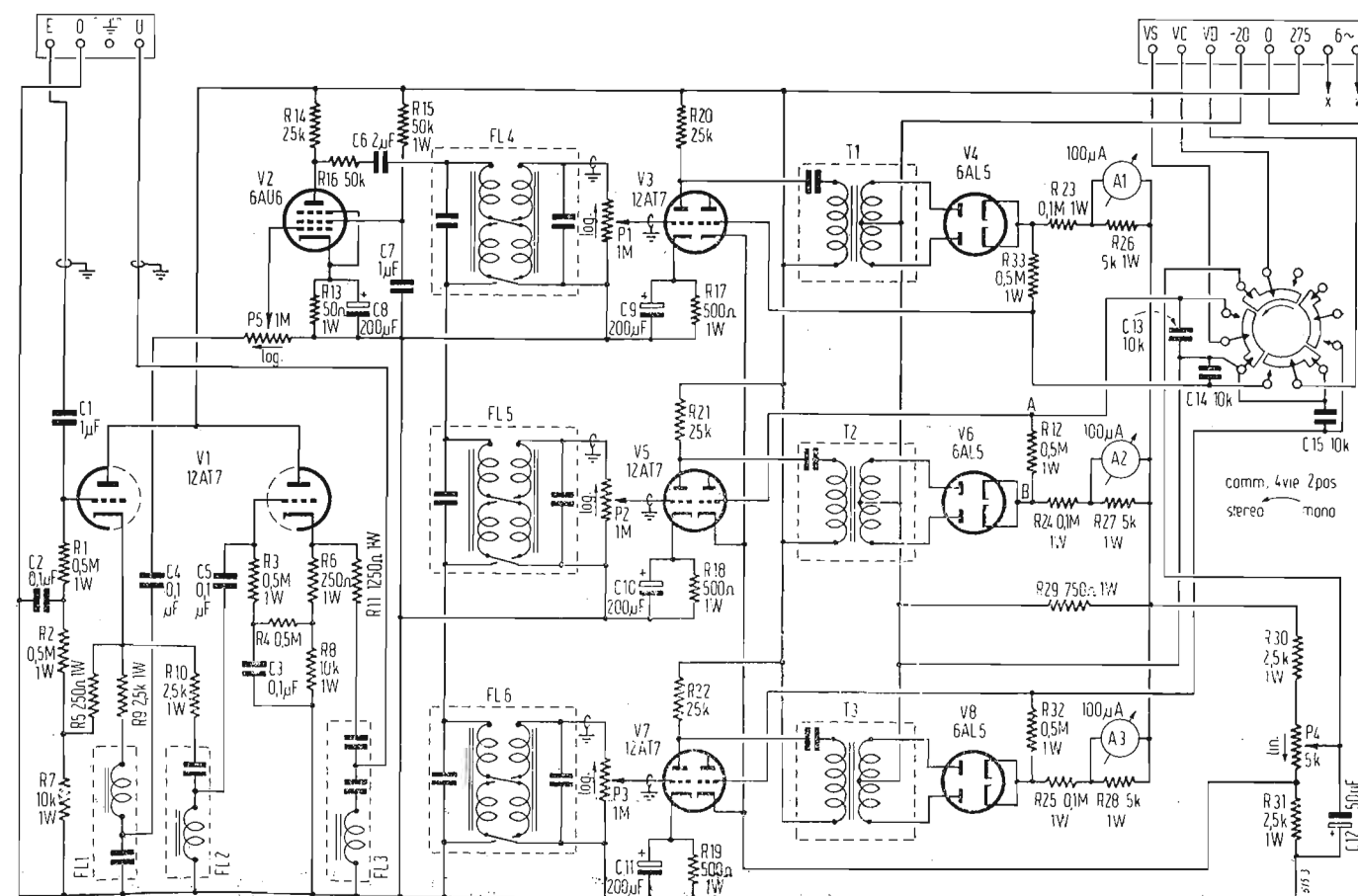



Fig. 2. - Schema elettrico del controllore dell'integratore (Cinemeccanica). Tensione di prova: $C_1 \div C_5$: 1500 V; $C_{13} \div C_{15}$: 1200 V; tensione di lavoro: C_6 e C_7 (elettrolitici): 600 V; $C_8 \div C_{11}$ (elettr.): 25 V C_{12} (elettr.): 50 V; FL_1: filtro passa-basso per frequenze di 65 Hz e minori; FL_2: filtro passa-alto per frequenze maggiori di 65 Hz; FL_3: filtro trappola per frequenze di 40 Hz; FL_4: filtro di banda per 30 Hz; FL_5: filtro di banda per 35 Hz; FL_6: filtro di banda per 40 Hz.

non può essere ridotta al disotto di un certo limite. Inoltre, per poter proiettare film in CinemaScope originale, con piste magnetiche, occorre aggiungere al disopra del proiettore la testa sonora con 4 lettori magnetici; al disopra del proiettore perchè il suono è registrato in anticipo di 23 fotogrammi rispetto all'immagine corrispondente. Con questo accorgimento il proiettore può essere utilizzato pure per la proiezione dei film normali con colonna sonora a lettura ottica.

4. - IL VISTAVISION CON PERSPECTA SOUND.

Per eliminare i due inconvenienti anzidetti, è stato inventato il VistaVision con colonna sonora a lettura ottica Perspecta Sound.

I film in VistaVision richiedono un quadro le cui dimensioni stiano nel rapporto di 1,85. Inoltre, la colonna sonora Perspecta Sound può essere utilizzata egualmente con proiettore non attrezzato con lo speciale dispositivo, detto « integratore », il quale ha la funzione di suddividere la riproduzione acustica in tre canali.

La colonna sonora del film in VistaVision è, infatti, a lettura ottica e standard. La stessa colonna porta, però, registrate tre oscillazioni di comando, o pilota, sinusoidali di 30, 35 e 40 Hz, ad un livello minimo di —26 dB al disotto di quello della banda sonora e possono raggiungere un livello massimo tale da non poter, in ogni caso, essere riprodotte per mezzo del lettore ottico normale. Appunto per questo sono chiamate « frequenze subacustiche ».

Le tre frequenze pilotano l'integratore dopo essere state separate l'una dall'altra e dalla registrazione acustica, mediante filtri.

Poichè il VistaVision richiede soltanto i tre complessi bifonici di retroschermo, se risulta meno negativo di —26 dB il livello della prima oscillazione (di 30 Hz), funziona il complesso bifonico posto a sinistra dello schermo; se risulta meno negativo il livello della seconda oscillazione (di 35 Hz), funziona il complesso bifonico di centro; se, infine, risulta meno negativo il livello della terza oscillazione (di 40 Hz), funziona il complesso bifonico posto a destra dello schermo.

Il livello di ciascuna frequenza pilota regola l'intensità di ciascun gruppo bifonico, poichè la funzione delle frequenze pilota è pure quella di variare il livello dell'unica e comune colonna sonora, o di base. Per questo il dialogo è « direzionale » allorchè sono nettamente staccate le battute dei personaggi delle tre zone servite dai tre bifonici di retroschermo, e non esistano suoni di sottofondo di un certo livello sonoro, perchè altrimenti, lo spostamento dei questi suoni da un complesso bifonico all'altro renderebbe la riproduzione sgradevole. Nella riproduzione della musica è invece vantaggioso il funzionamento dei tre gruppi, perchè si raggiungono volumi sonori maggiori di quelli ottenibili con la lettura della sola colonna sonora.

5. - L'INTEGRATORE DEL PERSPECTA SOUND.

L'integratore attuato dalla Cinemeccanica è costituito da due dispositivi: dal « controllore » e dall'« amplificatore controllato », dei quali le figure 2 e 3 mostrano i rispettivi schemi elettrici.

6. - IL CONTROLLORE.

Il segnale di entrata, proveniente dal preamplificatore comune, la cui tensione non deve superare i 2 V, viene applicato al morsetto E del « controllore » (vedi fig. 2). La prima metà del doppio triodo V_1 fornisce lo stesso segnale su bassa resistenza (catodica) ai filtri separatori FL_1 ed FL_2, con frequenza d'incrocio di 65 Hz. Il primo filtro (FL_1) lascia passare le frequenze minori dell'anzidetta, nelle quali sono comprese le tre frequenze pilota, o di comando; il secondo filtro (FL_2) lascia passare le frequenze maggiori di 65 Hz, che costituiscono il segnale acustico, che vengono applicate al secondo triodo del tubo V_1. All'uscita di questo tubo (ancora catodica) si trova il filtro FL_3 che riduce fortemente l'amplificazione delle frequenze minori di 40 Hz. L'uscita di questo filtro è collegata al morsetto U, così che il segnale acustico risulterà convogliato alla catena di amplificazione acustica dell'amplificatore controllato, come vedremo fra breve.

L'uscita del filtro FL_1 fa capo al potenziometro P_5, che costituisce il regolatore generale della sensibilità delle frequenze minori di 65 Hz comprendenti i tre segnali di comando, i quali, attraverso il potenziometro predetto, si trovano applicati al pentodo amplificatore V_2. All'uscita di questo troviamo i tre filtri di banda FL_4, FL_5 ed FL_6 accordati rispettivamente a 30,35 e 40 Hz, ciascuno dei quali lascia passare circa 4 Hz ripartiti ai lati dei singoli segnali di comando. Per poter equilibrare la sensibilità dei tre canali, abbiamo i tre potenziometri P_1, P_2 e P_3 regolatori della sensibilità dei singoli segnali di comando. Uno di essi deve trovarsi al massimo, nel manovrare questi regolatori, per non dover sovvraccaricare gli stadi precedenti e in particolare il pentodo V_2.

Seguiamo, per il momento, il segnale del canale centrale fornito dal potenziometro P_2. Esso viene applicato al primo triodo del doppio triodo V_3, alla cui uscita il trasformatore T_2 insieme con il doppio diodo V_6 costituisce un raddrizzatore a doppia semionda. Cosicchè ai capi delle resistenze $R_{24} + R_{27}$ si trova una tensione continua raddrizzata, di valore proporzionale alla tensione alternata fornita dal trasformatore T_2, il cui positivo cade all'estremo di R_{24} lato V_6 ed il negativo all'estremo di R_{27} collegato alla giunzione delle resistenze R_{29} ed R_{30} che fanno parte di un divisore potenziometrico al quale è applicata la tensione di polarizzazione di —20 V. La tensione del punto di giunzione rispetto alla massa risulta di —18,5 V. Ne consegue che la tensione all'estremo positivo di R_{24} verso massa è la somma della tensione di —18,5 e di quella raddrizzata fornita da V_6. Evidentemente, se non è presente alcun segnale di 35 Hz, il potenziale all'estremo di R_{24} è di —18,5 V; se è presente il predetto segnale le cose sono regolate in modo che la tensione fornita da V_6 ai capi di $R_{24} + R_{27}$ cresca proporzionalmente al livello del segnale 35 Hz da zero fino a + 12,5 in regime normale. All'estremo R_{24} la tensione rispetto alla massa può perciò variare da — 18.5 a — 6 V (— 18,5 + 12,5 V), passando il livello del segnale di 35 Hz da zero al valore massimo ammesso.

Detta tensione, che dipende, lo ripetiamo, dall'ampiezza del segnale di 35 Hz, viene prelevata attraverso la resistenza R_{12} e applicata alla griglia del secondo triodo del doppio triodo V_3, che però funziona da diodo. Il catodo di questo è collegato alla congiunzione del potenziometro P_4 con R_{31}, dove vi è il potenziale di polarizzazione di — 5 V. Fino a che il potenziale prelevato da R_{12} ha, rispetto alla massa, un valore assoluto maggiore di —5 V, il funzionamento del diodo V_5 è interdetto (perchè la griglia in funzione di placca si viene a trovare ad un potenziale più negativo del catodo). Quando detto potenziale tende a scendere al di sotto di —5 V (ossia tende a diventare meno negativo di —5 V) il diodo diventa conduttore e, dato l'elevato valore di R_{12}, il potenziale del secondo estremo (A) di questa resistenz arimane pressochè fisso a —5 V per qualunque valore di potenziale assoluto minore di — 5 V possa eventualmente assumere l'altro estremo (B) di R_{12}.

In sostanza, la funzione del diodo V_5 e di R_{12} è stabilizzatrice, poichè, se il livello del segnale di 35 Hz supera accidentalmente il valore massimo ammesso, la tensione continua corrispondente viene bloccata ad un valore di poco maggiore di quello corrisponte a questo massimo.

La tensione continua prodotta e regolata come sopra, fa capo al commutatore e quando il cursore di questo è nella posizione « stereo », essa risulta applicata al morsetto VC e costituisce la tensione di comando, o pilota, del canale centrale da applicare allo amplificatore controllato.

Il microamperometro A_2 serve a misurare in permanenza la tensione fornita da V_6, anche se tarato in μA; poichè i valori delle resistenze sono tali che, quando la tensione ai capi di $R_{24} + R_{17}$ è di + 12,5 V, esso segna 70 μA.

In modo analogo, quando il cursore del commutatore è in posizione di « stereo », i segnali di 30 e di 40 Hz, producono la tensione di comando rispettivamente ai morsetti VS e VD.

Se invece il cursore del commutatore è in posizione « mono », ai morsetti VS e VD risulta applicata la tensione fissa di — 20 V che produrrà l'interdizione dei rispettivi canali mentre il morsetto VC viene collegato al cursore del pontenziometro P_4 che può fornire una tensione compresa fra — 5 e — 10 V. In tal modo si sottrae l'amplificazione dei tre canali all'azione dei segnali di comando; si interdiscono i canali laterali; si stabilisce a mano, mediante il potenziametro P_4, l'amplificazione del canale centrale ed è possibile la riproduzione sonora di film non previsti per il sistema Perspecta Sound.

La manovra del cursore della posizione di « stereo » a quella di « mono » va eseguita manualmente dall'operatore anche quando per guasto ad un filtro, o per altra causa, l'integratore va fuori esercizio. Nell'integratore originale americano le operazioni che si succedono con la manovra del cursore vengono automaticamente eseguite da un relè e segnalate da una spia luminosa.

7. - L'AMPLIFICATORE CONTROLLATO.

Esaminiamo ora lo schema della fig. 3 dell'amplificatore controllato, il quale riceve al morsetto E il segnale acustico in uscita dal morsetto U del controllore, il quale passa attraverso la prima metà del doppio triodo V_1 per essere applicato al filtro FL_1. Questo costituisce una « trappola » a 50 Hz, così da fornire un fronte ripido dopo il taglio a 65 Hz e da raggiungere una grande attenuazione della banda di frequenze comprendente le frequenze di comando.

Il segnale fornito da FL_1, la cui sensibilità viene regolata mediante il potenziometro P, raggiunge la griglia della seconda metà del doppio triodo V_1 che funziona ad inversione di fase per pilotare i tre controfasi costituiti dalle coppie di tubi $V_2 — V_3$, $V_4 — V_5$ e $V_6 — V_7$, che sono del tipo 6BE6, ad amplificazione variabile mediante la polarizzazione della rispettiva griglia 1. Le griglie 3

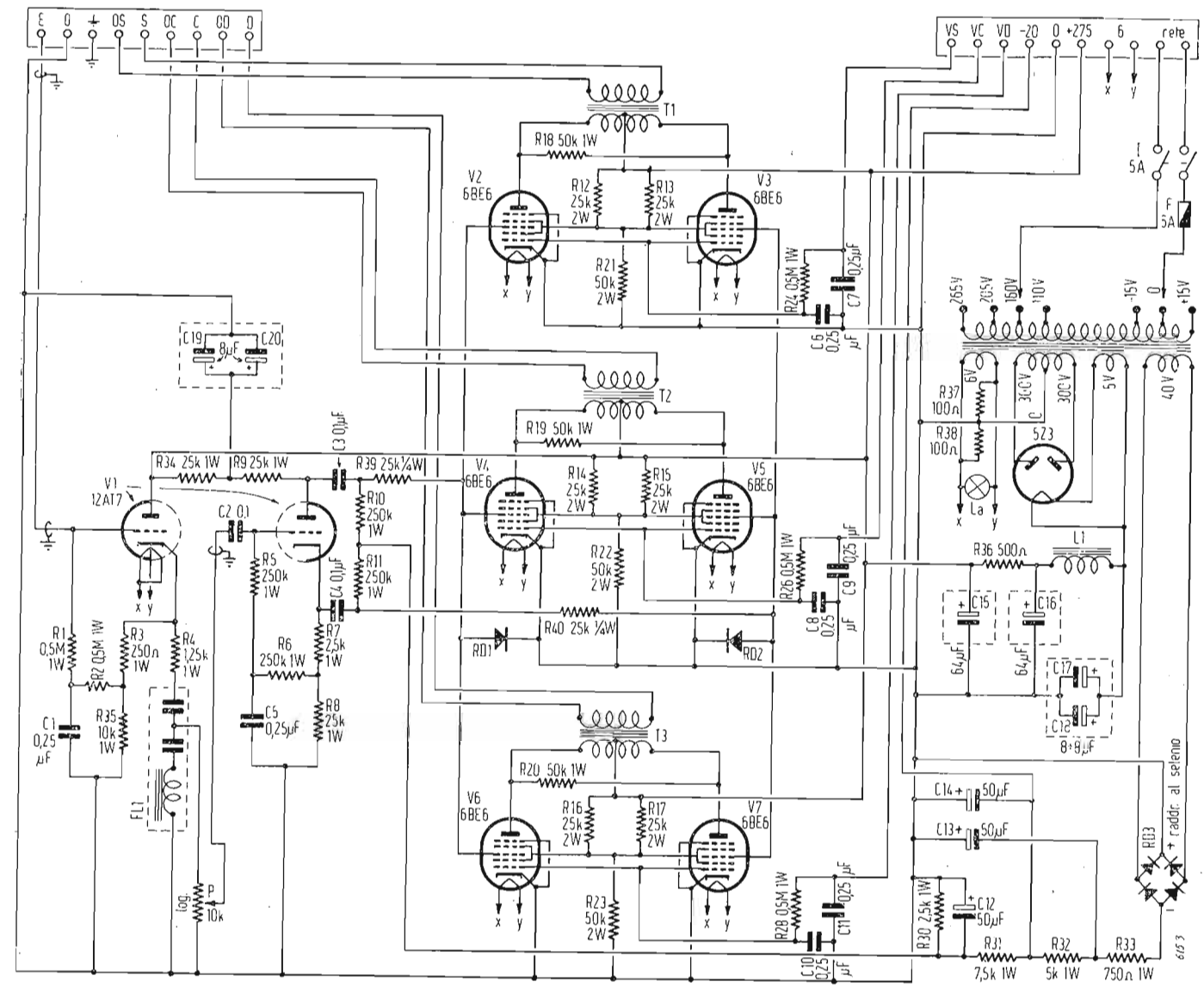



Fig. 3. - Schema elettrico dell'amplificatore controllato dall'integratore (Cinemeccanica). Tensione di prova: C_1 e $C_5 \div C_{11}$: 1000 V; $C_2 \div C_4$: 1500 V; $C_{15} \div C_{20}$ (elettr.): 525 V; tensione di lavoro $C_{12} \div C_{14}$ (elettr.): 50 V; FL_1: filtro trappola per 50 Hz.

dei tubi con indice pari sono in parallelo e lo sono pure quelle dei tubi con indice dispari, mentre le uscite dei tre stadi in controfase sono indipendenti.

La polarizzazione della griglia 1 dei tubi dei tre stadi in controfase, con la quale varia l'amplificazione degli stadi stessi, è ricavata rispettivamente dai morsetti VS, VC e VD, ai quali fanno capo le tensioni di comando fornite rispettivamente dai morsetti VS, VC e VD del controllore.

Le uscite dei tre stadi sono collegate alle coppie di morsetti $OS—S$, $OC—C$ e $OD—D$ che pilotano i rispettivi amplificatori di potenza, attraverso i trasformatori di uscita rispettivamente T_1, T_2 e T_3.

E' confermato perciò che, come si è detto, l'amplificazione del segnale acustico varia, entro certi limiti, con il variare del livello delle tre frequenze di comando.

Come si rileva dallo schema della fig. 3, l'alimentatore, comprendente il doppio diodo 5Z3 ed il trasformatore di alimentazione è incorporato ed indipendente da quello degli amplificatori di potenza e relativi preamplificatori, col vantaggio di rendere molto più stabili le tensioni di alimentazione.

Inoltre, per evitare alcuni fenomeni di anormale emissione che presentano talvolta i tubi 6BE6 (eptodi) impiegati nei controfasi, si sono applicati i diodi a cristallo RD_1 ed RD_2 sulle griglie 3 dei tubi stessi.

Altre caratteristiche particolari e più interessanti che presenta l'integratore attuato dalla Cinemeccanica sono:

a) costruzione in due dispositivi: « controllore » e « amplificatore controllato », che facilita sia l'ispezione sia la manutenzione del complesso;

b) l'ingresso ad alta impedenza;

c) sistema di filtri divisori e trappole, con che si ottengono caratteristiche di divisione favorevoli e stabili;

d) la limitazione delle tensioni di controllo e l'impiego di diodi a tale scopo (ved. ancora fig. 2);

e) un solo filtro di banda per canale, molto preciso (la cui taratura è eseguita con controllo a diapason).

Dott. Ing. Gaetano Mannino Patanè

~

Un nostro lettore ci scrive chiedendo lo schema di un dispositivo che consenta di collegare nei due sensi un sistema di trasmissione a 4 fili con un sistema a due fili.

La traslazione in oggetto, che viene correntemente applicata nel campo delle telecomunicazioni (es. allacciamento di una rete radio ad una rete telefonica), si effettua di solito a mezzo di traslatori di tipo ibrido, tali apparecchiature non sono in genere comodamente accessibili al dilettante, ma possono essere vantaggiosamente sostituite con altri dispositivi relativamente semplici.

L'adattatore telefonico rappresentato nello schema di fig. 1 è stato realizzato per potersi collegare telefonicamente con un veicolo in marcia, ed è costituito da 9 resistenze a carbone da 570 ohm 1/2 W, montate su una basetta di materiale isolante, provvista di 8 terminali. Lo schema comprende anche un commutatore a scatto (2 vie 2 posiz.) per collegare o meno il circuito alla linea telefonica.

L'apparato in oggetto consiste in un ponte bilanciato inserito sulla linea. Esso è di tipo ibrido, in quanto i due sensi di trasmissione e ricezione fanno capo ad una linea a due conduttori. Anche l'impedenza di bi-

lanciamento è costituita da una resistenza da 570 ohm, valore eguale a quello dell'impedenza di una linea telefonica generica.

La perdita dovuta all'inserzione del circuito nel sistema è di 11 dB; l'attenuazione tra i morsetti di ingresso e di uscita è invece di circa 41 dB. Essa non porta tuttavia alcun inconveniente, dato che l'uscita di un comune ricevitore radio è sufficiente a compensare l'attenuazione introdotta dall'adattatore, ed altrettanto dicasi per la parte trasmittente, dato il guadagno del modulatore.

I principali vantaggi della realizzazione sono:

— assenza di traslatori o bobine di complessa realizzazione.

— possibilità di includere il dispositivo a mezzo di un solo commutatore.

Dato però che in genere le linee telefoniche sono interessate da un rumore di fondo a frequenza prossima ai 50 Hz, occorre prendere le necessarie precauzioni affinchè esso

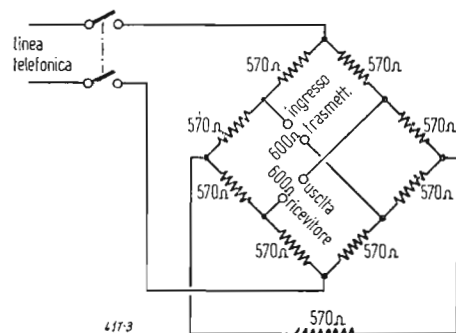



Fig. 1. - Schema di traslatore telefonico.

non rechi disturbo alla trasmissione radio; in generale l'inserzione di un condensatore fisso da 1000 pF tra la linea e l'ingresso del trasmettitore è del tutto sufficiente.

Questo schema è di grande utilità nel caso di collegamento telefonico in ponte radio od apparecchiatura a F.V., quando il collegamento venisse ad interrompersi per avaria non prontamente riparabile di uno dei terminali telefonici.

(*dott. Giuseppe Borgonovo*)

Vorrei che venisse esposto chiaramente il procedimento di allargamento di banda nei circuiti oscillanti, nel caso che la capacità variabile di accordo sia eccessiva.

Capita talora nella costruzione di un circuito accordato a frequenza variabile, che l'intervallo di frequenza richiesto venga coperto da una escursione del condensatore variabile assai minore della corsa completa (180°). In tale caso si ricorre generalmente alla demoltiplica. Qualora si volesse ulteriormente demoltiplicare, o la demoltiplica meccanica non consentisse una sufficiente stabilità e precisione di lettura della frequenza, è utile aggiungere al variabile una capacità in serie ed una in parallelo, di valore tale per cui la variazione di capacità ai capi del variabile, per una rotazione di 30°, (per esempio) si ottenga ora per variazione angolare dell'albero di 180°.

La determinazione di C_s e C_p (fig. 1) per tentativi, è lunga e laboriosissima, per cui torna tutto a vantaggio del progettista la conoscenza di alcune semplici espressioni analitiche che consento la immediata soluzione del problema.

Siano:

C_m Capacità massima del variabile utilizzato.

C_r Capacità residua del variabile utilizzato.

A B Valori di capacità del variabile agli estremi della rotazione per la quale viene coperta la banda che interessa. A è la capacità minore; B la maggiore.

Si determina anzitutto C_s mendiante la

$$C_s = \frac{[(C_m - C_r)(A+B)] + \sqrt{[(C_m - C_r)(A+B)]^2 - 4[(C_m - C_r) - (B-A)]AB(C_m - C_r)}}{2[(C_m - C_r) - (B-A)]} \quad (1)$$

e successivamente C_p mediante la

$$C_p = \frac{C_r C_s - A C_r C_s}{A - C_s} \quad (2)$$

sostituendo nella sua espressione il valore numerico di C_s già ricavato. Dato che la espressione sotto radice nella (1) è sempre nulla, la radice è sempre reale.

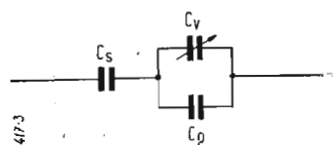



Fig. 1. - Circuito equivalente, per la determinazione di C_s e di C_p.

Il valore C_m, anche se non noto, è sempre facilmente calcolabile, mentre i valori A e B possono essere determinati sperimentalmente. Nel caso di condensatori a variazione lineare di capacità il compito è ultà è direttamente proporzionale all'angolo di rotazione.

Nel caso che C_r possa essere ritenuto nullo, le formule precedenti si semplificano nelle:

$$C_s = \frac{C_m(A+B) + \sqrt{[C_m(A+B)]^2 - 4[C_m - (B-A)]ABC_m}}{2[C_m - (B-A)]} \quad (3)$$

e

$$C_p = \frac{C_s A}{C_s - A} \quad (4)$$

(*dott. Giuseppe Borgonovo*)

E' possibile realizzare un dispositivo che consenta la trasmissione in classe A_2 senza ricorrere ad oscillatori di BF, per esigenze di consumo?

Riteniamo che il nostro corrispondente ci chieda la realizzazione di un piccolo oscillatore di BF a consumo minimo per modulare a cadenza telegrafica un trasmettitore portatile.

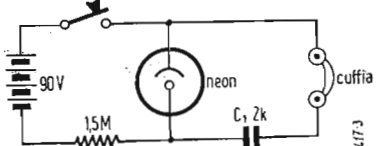



Fig. 1. - Oscillatore di BF di minimo consumo.

Un oscillatore di BF di minimo consumo può essere facilmente realizzato dall'OM con una lampadina al neon: lo schema è quello di fig. 1. Dato che il consumo del sistema è dell'ordine di 0,1 mA a tasto abbassato, si può vantaggiosamente ricorrere all'alimentazione a pile. Per cambiare la nota si varia la capacità C_1, ricordando che a capacità maggiore corrisponde una frequenza minore. Questo oscillatore, realizzato per lo studio della telegrafia, può servire ottimamente collegando al posto della cuffia un piccolo trasformatore di accoppiamento con la griglia del tubo modulatore del trasmettitore e mantenendo il tasto nel circuito della pila a 90 V. Per tale realizzazione, oltre che lampadine al neon (togliere la resistenza dallo zoccolo!!!) possono essere usati anche starters di tubi fluorescenti, togliendo il condensatore fisso che essi recano originariamente in parallelo.

(*dott. Giuseppe Borgonovo*)

Come è possibile con i mezzi a disposizione di un dilettante, forare i vetri allo scopo di creare un passaggio per le discese di aereo?

In genere per fare entrare in casa la discesa di aereo occorre rassegnarsi alla foratura di muri o di infissi. In quest'ultimo caso, se non si usano cavi coassiali, con tempo umido si viene a dissipare una buona parte dell'energia a RF disponibile.

Il sistema più razionale sarebbe quello di disporre di appositi passanti in tubo di pyrex, ma non sempre ciò è possibile o conveniente, dato che si tratta sempre di forare un muro. Assai più semplice (e di sicuro rendimento) è il metodo di forare un vetro (magari una finestra) in modo che faccia da isolatore passante.

Per compiere con sicurezza tale operazione occorre una punta da trapano del tipo a « lancia » in ottimo acciaio rapido (meglio se in widia) ed un trapano non troppo lento. Durante l'operazione si bagna ripetutamente la punta con acquaragia (non acido fluoridrico!!!) sostenendo la parte opposta del vetro con un materiale non rigido (lana, panno) e mantenendo una leggera pressione sulla punta.

In ogni caso sarà conveniente compiere alcune prove in bianco su frammenti o rottami di vetro, prima di avventurarsi su lastre di maggiori dimensioni.

(*dott. Giuseppe Borgonovo*)

Dispositivo per stabilizzare la concentrazione magnetica del fascio elettronico in funzione della temperatura.
COMPAGNIE POUR LA FABBRICATION DES COMPTEURS ET MATERIEL D'USINES A' GAZ (Francia) (1-68).

Sistema magnetico ad intraferro anulare, particolarmente per altoparlanti.
GEBR. BOHLER & Co. AKTIENGESELLSCHAFT a Vienna. (1-69)

Antenne.
INTERNATIONAL STANDARD ELECTRIC CORPORATION a New York (S. U. A.) (1-70)

Sistema di trasmissione per radio frequenze
LA STESSA (1-70)

Perfezionamenti nelle macchine da presa per televisione a colori.
PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN N. V. a Eindhoven (Paesi Bassi). (1-71)

Perfezionamenti nei dispositivi per la riproduzione di immagini di televisione.
LA STESSA. (1-71)

Disposizione di circuiti per impianti di telecomunicazioni con parecchi posti di lavoro e smistamento automatico delle chiamate, specialmente per centrali interurbane con selettori.
SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT a Berlin (Germania). (1-73)

Circuito di rilassamento con controreazione trasformatoria particolarmente adatto per apparecchi di televisione.
FERNSEH G.m.b.H. a Darmstadt (Germania) (2-401)

Perfezionamento negli schermi luminescenti, ad esempio schemi per tubi a raggi catodici.
INTERNATIONAL GENERAL ELECTRIC Company Inc. a New York (S.U.A.) (2-402)

Disposizione per rendere lineare il campo di deviazione ascendente a forma di dente di sega nelle bobine di deviazione di un tubo a raggi catodici.
LA STESSA (2-402)

Perfezionamenti relativi ai sistemi telegrafici ad onda portante.
LA STESSA (2-402)

Tubo elettrico a due raggi elettronici per onde molto corte.
SIEMENS & Halske Aktiengesellschaft a Berlin (Germania) (2-404)

Dispositivo di scarica elettronica per micro-onde.
TELEFONAKTIEBOLAGET L. Ericsson a Stoccolma (2-405)

Metodo per la produzione di corpi semiconduttori di germanio specialmente adatti ad essere impiegati nei dispositivi traslatori di segnali.
WESTERN Electric Company Incorporated a New York (S.U.A.) (2-405)

Sistema di produzione dei segnali di sincronismo per generatori di immagine in televisione.
BENELLI DONDI DORE a Bologna (3-745)

Circuiti di tempo ed indicatore oscilloscopico con rappresentazione tipo A costituenti un complesso cronometrico basato su un particolare sistema di collimazione fra impulsi video e marche di tempo.
BIRARDI BERARDO a Firenze (3-745)

Aereo estremamente piatto per onde ultra corte.
COMPAGNIE GENERALE DE TELEGRAPHIE SANS FIL a Parigi (3-746)

Perfezionamenti ai sistemi di stabilizzazione di frequenza di oscillatori ad iperfrequenze ad accordo elettrico.
LA STESSA. (3-746)

Ricevitore di televisione con tubo a raggi catodici per l'osservazione diretta dell'immagine sullo schermo fluorescente.
FERNSEH G.m.b.H. a Darmstad (Germania) (3-747)

Bobina elettromagnetica di concentrazione con organo contrattore spostabile particolarmente per ricevitori televisivi.
GELOSO Soc. p. A. a Milano (3-748)

Ripetitore a corrente continua a larga banda, particolarmente per ricevitori di televisione.
HAZELTINE CORPORATION a Washington. (3-748)

Perfezionamenti nei o relativi ai dispositivi per la riproduzione di immagini di televisione in colori.
PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN N. V. a Eindhoven (Paesi Bassi) (3-752)

Perfezionamenti in o relativi a tubi di ripresa per televisione comprendenti mezzi elettrostatici elettronici ottici e dispositivi comprendenti i tubi suddetti.
LA STESSA. (3-752)

Apparecchiatura per la registrazione di segnali video e per la riproduzione delle immagini corrispondenti.
RADIO CORPORATION OF AMERICA a New York (S.U.A.) (3-753)

Apparecchio traslatore di segnali televisivi a colori.
HAZELTINE CORPORATION a Washington (U.S.A.) (4-1157)

Dispositivo per riproduttori acustici, particolarmente altoparlanti, atto a rilevare le armoniche superiori e a diffondere e distribuire uniformemente il suono dell'ambiente.
MILANI FORTIGUERRA e Hering Cesare a Venezia. (4-1158)

Perfezionamenti nei tubi per la intensificazione di immagini.
PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN N. V. a Eindhoven (4-1159)

Perfezionamenti nei ricevitori a supereterodina del genere comprendente un oscillatore locale sintonizzabile, automaticamente stabilizzato in frequenza.
LA STESSA. (4-1159)

Sistema elettrodico, particolarmente per transistori.
LA STESSA. (4-1159)

Tubi elettronici ottici convertitori di immagini e apparecchi comprendenti tali tubi.
LA STESSA. (4-1160)

Perfezionamento nei dispositivi per trasmettere immagini televisive.
LA STESSA. (4-1160)

Ricevitore per televisione a colori.
RADIO CORPORATION OF AMERICA a New York (4-1160)

Procedimento per la formazione di un'immagine in un apparecchio di televisione, in particolare in un apparecchio ricevitore, e impianto per l'esecuzione di questo procedimento.
VON DEN BRUEL Alfons Joris a Itegen (Belgio) (4-1162)

Sistema a circuito per accrescere la naturalezza della riproduzione sonora di riproduttori elettronici (radio e dispositivi fonografici) in apparecchi con unico canale acustico.
CIVANI EUGENIO a Genova. (5-1590)

Perfezionamenti ai dispositivi di restituzione della tinta media nei trasmettitori di televisione.
COMPAGNIE GENERALE DE TELEGRAPHIE SANS FILS a Parigi (5-1590)

Procedimento per la fabbricazione di capsule metalliche di contatto per apparecchiature elettriche, in particolare per impianti televisivi e simili, ricavato da lamiera e sagomate a ribattino cavo di contatto.
FABBRICA ITALIANA MAGNETI MARELLI Soc. p. A. a Milano (5-1591)

Perfezionamento nel circuito di un ricevitore radio per ottenere la possibilità di variarne la sensibilità, agendo sulla polarizzazione di griglia di una o più valvole elettroniche, particolarmente per apparecchi con valvole ad accensione diretta.
F.A.R.T. FABBRICA APPARECCHI RADIO TELEVISIONE a Roma. (5-1591)

Procedimento per trasmettere immagini televisive.
GRETNER EDGAR a Zurigo (Svizzera) (5-1592)

Supporti per pali metallici, particolarmente antenne, con struttura di base atta a ricevere le reazioni di vincolo mediante elementi elettricamente isolati.
I. CO. MA. IMPIANTI COSTRUZIONI MACCHINE SOC. a r.l. a Milano. (5-1592).

Perfezionamenti negli apparecchi trasmettitori-ricevitori sintonizzabili con diversi radiocanali.
PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN N. V. a Eindhoven (Paesi Bassi) (5-1594)

Metodo ed apparecchio per produrre immagini televisive.
PYE a Combridge (Gran Bretagna) (5-1596).

Disposizione per la sincronizzazione di colore nei sistemi di televisione.
RADIO CORPORATION OF AMERICA a New York (Stati Uniti d'America) (5-1596).

Sistema di composizione dei raggi luminosi per fotografia e televisione a colori.
TECNICOLOR MOTION PICTURE CORPORATION a Hollywood, California (Stati Uniti d'America) (5-1599)

Ricevitore di televisione con tubo a raggi catodici per l'osservazione diretta dell'immagine sullo schermo fluorescente.
FERNSEH G. m. b. H. a Darmstadt (Germania (6-1997)

Antenne e fenditure.
INTERNATIONAL STANDARD ELECTRIC CORPORATION a New York (Stati Uniti d'America) (6-1999)

Raddrizzatori al selenio.
LA STESSA (6-1999)

Perfezionamenti relativi a circuiti con tubi a scarica elettrica.
LA STESSA (6-1999)

Perfezionamenti relativi ad antenne radio elettriche.
LA STESSA (6-1999)

Copia dei succitati brevetti può procurare: Ing. A. RACHELI, Ing. G. ROSSI & C. Studio Tecnico per il deposito e l'ottenimento di Brevetti d'Invenzione - Marchi - Modelli - Diritto d'Autore - Ricerche - Consulenza; Milano, via Pietro Verri 6, telefono 700.018 - 792.288.

La Questione del Giorno

(segue da pag. 283)

no ed ora fissi settimanalmente, sotto uno scenario ambientale permanentemente invariato. Potrei citare l'ormai celebre ed attesissimo « Cafè Continental » della televisione inglese, il « Music Hall » della TV francese ed il « Piccolo Caffè » dei primi indovinati tempi della nostra TV.

Si viene in tal modo a creare un affezionato pubblico di veri « habitués » alla TV tanto necessario per la sua diffusione e la sua popolarità. Lo spettacolo anche grazioso, ma che muta di stile ed ambiente ogni volta, non rende quanto quello a formula fissa purchè decoroso ed attraente.

Nè bisogna dimenticare che una tale formula di spettacolo di varietà, consente di allestire e continuamente migliorare scenari ed ambienti di notevole elaborazione e costo, sempre riutilizzabili per mesi di seguito; ciò può rappresentare una facilitazione per la RAI.

Ho voluto dilungarmi un po' sul programma di varietà, perno dell'attrattiva della TV; anche gli altri settori sono però suscettibii di miglioramento e di potenziamento. Il settore attualità (includendo anche lo sport) può essere notevolmente potenziato, aumentando il numero delle riprese dirette in sostituzione di quelle filmate; nei pomeriggi del sabato e della domenica vi dovrebbero essere numerose riprese dirette contemporanee dai più svariati settori dell'attività umana, offerte al pubblico una dopo l altra in avvincente sequenza. Anche nei giorni di lavoro, nonostante il minor pubblico in ascolto, si dovrebbero effettuare riprese dirette da località poco accessibili normalmente al pubblico; ad esempio la ripresa della Camera dei Deputati al tempo delle elezioni presidenziali erano state accolte con molto fervore ed interesse. Perchè non proseguirle di quando in quando, integrandole con avvenimenti e riunioni di Governo, ove agiscono note personalità del mondo politico, sociale e culturale? Molto e molto ancora vi sarebbe a dire su questo argomento di scottante attualità, ma non vorremmo incorrere nella taccia di facileneria incompetente, che non valuta le difficoltà che ostacolano il programma della TV.

Perchè (e questo lo abbiamo lealmente già riconosciuto in altra occasione in questa stessa tribuna) un conto è « metter su » uno spettacolo di quando in quando, spettacolo teatrale che avrà poi un più o meno brillante seguito di numerose repliche, ed un conto è allestire quotidianamente un variato ed attraente programma TV, con inesorabile continuità e senza rilevanti ripetizioni.

Questo compito tremendamente gravoso non può evidentemente essere affidato a una sola persona. E' indispensabile un Comitato Programmi in continuo avvicendamento, onde sostituire via via gli elementi esauriti, con l'apporto di nuove idee ed energie. Solo allargando così le competenze e le responsabilità, sarà possibile realizzare una sorgente di buoni programmi televisivi.

Non è questo d'altronde un asserto originale, ma un classico concetto, presentato come canone fondamentale della ormai vasta bibliografia estera sulla programmistica TV. Prima di chiudere questo esame obbiettivo della situazione presente della TV Italiana, vogliamo accennare all'importante settore cinematografico, al quale il nostro pubblico è molto sensibile.

La trasmissione di un buon film anche se non recente, uno o due volte per settimana, sposterebbe notevolmente l'interesse del pubblico a favore della TV. Vi sono, è vero gravi difficoltà per la disponibilità di tali film, ma siamo convinti che, con opportuni accordi finanziari, molte di tali difficoltà potrebbero cadere.

Si dice che ne sarebbero gravemente danneggiate le sale di proiezione per la conseguente diserzione del pubblico. Un rimedio di notevole efficienza sarebbe di dotare tali sale di apparati di proiezione TV su grande schermo, onde consentire la proiezione film contemporanea con la ricezione sui televisori domestici.

Esiste oggi la possibilità di proiettare ottimamente l'immagine TV sullo schermo normale di un cinema; l'apparato è un po' costoso ma si potrebbe sin d'ora pensare la proiezione del film contemporanea con la cessione o noleggio di esso, a condizioni non eccessivamente onerose. Potrà venire accolta praticamente tale idea?

Ce lo auguriamo.

A. Banfi

Mentre la Rivista è alle stampe, ci giunge la ferale notizia della immatura dipartita del

dott. prof.

FRANCESCO VECCHIACCHI

ordinario di Comunicazioni Elettriche presso il Politecnico di Milano, avvenuta il 20 Novembre u.s. Studioso e tecnico di chiara fama, lascia profonda traccia della sua appassionata opera nel campo elettronico.

La Direzione e l'Amministrazione della Rivista « *l'antenna* » si associano al dolore dei famigliari e rammentano lo scomparso a quanti lo ebbero maestro e ne stimarono la nobile figura.

Francesco Vecchiacchi era nato a Campogiano di Lucca il 9 Ottobre 1902 e nella terra natale le spoglie mortali troveranno la pace terrena.

---

piccoli annunci

Caratteristiche di Alcuni Radioricevitori AM-FM Tedeschi

E' QUESTO il primo di una serie di articoli che ci siamo assicurati allo scopo di offrire ai nostri lettori una vasta documentazione sulle costruzioni radioelettriche e televisive dell'industria tedesca. Avendo notato la scarsa divulgazione nel nostro paese delle tecnologie costruttive seguite dall'industria germanica nel nostro campo, ci siamo vivamente interessati affinchè fosse la nostra Rivista ad offrire per prima queste notizie che certamente apporteranno ai tecnici italiani un interessante contributo per un equilibrato giudizio sull'odierno mercato radioelettrico e televisivo. Ricordiamo ai nostri lettori che la Germania rimane sempre il tradizionale paese della tecnica e, se una lunga parentesi ha affievolito il peso dell'industria tedesca nell'economia mondiale, la tenace attività di questo popolo non si è mai sopita e a dieci anni dalla cessazione delle ostilità ritroviamo una forte compagine industriale che riconquista le già possedute posizioni di primato. I nostri lettori conoscono il vivo interesse suscitato dalla recente mostra di Düsseldorf, di cui abbiamo dato un resoconto nel nostro numero 9. Il panorama industriale che ci accingiamo ad esporre è stato ricavato dalla produzione odierna di una grande industria radioelettrica e televisiva. Riteniamo che sia questo il miglior modo per fare il punto sull'attuale livello tecnico tedesco.

1. - I TUBI TERMOELETTRONICI IMPIEGATI.

Iniziamo la nostra trattazione con un apparecchio di attualità essendo atto a ricevere segnali AM ed FM.

In Germania le trasmissioni circolari in FM hanno già una larga divulgazione ed in Italia si sta iniziando una fase di grande sviluppo in questo campo.

Questo apparecchio il cui schema è riprodotto a pag. 330 impiega sette tubi di tipo noval il cui funzionamento elettrico è così distribuito:

1 tubo ECC85, amplificatore, oscillatore e convertitore dei segnali FM;

1 tubo ECH81 oscillatore-convertitore dei segnali AM e amplificatore a media frequenza dei segnali FM;

1 tubo EF89, amplificatore a media frequenza sia per i segnali AM che per quelli FM;

1 tubo EABC80, rivelatore AM, rivelatore FM e preamplificatore di BF per entrambi i tipi di modulazione;

1 tubo EL84, amplificatore di potenza;

1 tubo EM80, indicatore ottico di sintonia AM ed FM;

1 tubo EZ80, rettificatore per l'alimentazione.

Schema del Saba - Villingen 6 - 3D.

2. - CARATTERISTICHE DEL CIRCUITO RICEVENTE PER LA MODULAZIONE DI AMPIEZZA.

Per questo tipo di modulazione sono state previste tre gamme d'onda: lunghe medie e corte.

In queste tre gamme può essere impiegata a scelta una antenna esterna oppure una antenna in ferrite.

La commutazione delle varie gamme è fatta ad opera di comandi a pulsanti.

Il tubo convertitore (ECH81) è montato in circuito convenzionale. La sezione triodo funziona quale oscillatore in circuito Meissner con circuito oscillante in griglia e con alimentazione anodica in parallelo. Questo triodo oscillatore viene alimentato solo nelle posizioni: onde lunghe, onde medie ed onde corte.

L'ingresso della parte eptodo è collegato ai circuiti d'aereo attraverso un banco di commutazione che permette in ricezione FM di scambiare l'ingresso in oggetto sul gruppo di alta frequenza interessato.

L'alimentazione della griglia schermo del tubo mescolatore è fatta con un partitore.

2. 1. - I gruppi FI.

I castelli di frequenza intermedia impiegati portano due circuiti sintonizzati rispetivamente sulla frequenza di 6,75 MHz e 472 kHz corrispondenti al valore della media frequenza FM ed alla media frequenza AM.

In prossimità della placca è posto il circuito sintonizzato sulla frequenza di 6,75 MHz ed a valle di questo il circuito sintonizzato a 472 kHz. Data la forte differenza dei valori di accordo questi due circuiti possono lavorare in serie fra di loro senza disturbarsi reciprocamente. Nelle gamme a modulazione in ampiezza la frequenza intermedia è di 472 kHz e quindi tutta la tensione a tale frequenza verrà a stabilizzarsi solamente ai capi del circuito sintonizzato su questa frequenza. Questa prima media frequenza a 472 kHz ha due secondari che permettono la variazione della banda passante mediante un comando a commutatore posto sul fronte dell'apparecchio. I segnali a media frequenza a 472 kHz sono ulteriormente amplificati da un tubo EF89 a pendenza variabile e con una pendenza di 4 mA/V. Sul circuito anodico di questo tubo è posto un secondo castello di media frequenza con accordi a 6,75 MHz e a 472 kHz. Il secondario della media frequenza a 472 kHz è chiuso su un diodo del tubo EABC80 che funziona da rivelatore AM e contemporaneamente da rettificatore per il controllo automatico di sensibilità. Notare nello schema che il tubo convertitore (ECH81) ed il tubo amplificatore a frequenza intermedia hanno il catodo a massa e la loro polarizzazione base è ricavata esclusivamente dal circuito del controllo automatico di sensibilità. La tensione del C.A.S. è pure applicata alla griglia controllo dell'indicatore di sintonia; quest'ultimo impiega un tubo EM80.

2. 2. - La bassa frequenza.

La bassa frequenza rivelata attraverso un sistema di commutazione viene portata alla griglia della sezione triodica del tubo EABC80 che funziona quale amplificatore di tensione. L'uscita amplificata viene posta in griglia al tubo amplificatore di potenza di tipo EL84.

Il trasformatore d'uscita eccita tre altoparlanti disposti rispettivamente su tre piani a 90 gradi fra di loro in armonia alla tecnica 3D per una riproduzione stereofonica. Si rende noto che tale tecnica in Germania è seguita da moltissimi costruttori e viene applicata nei modelli ad alta qualità musicale come esige un ricevitore per segnali FM per un completo sfruttamento della qualità musicale che è la prerogativa di questo tipo di modulazione.

Un particolare da notare sul trasformatore d'uscita è che parte dell'avvolgimento primario funziona quale induttanza di spianamento in serie con una resistenza di 1250 Ω. Sempre sul trasformatore d'uscita è posto un terzo avvolgimento per il prelievo di una tensione di controreazione che attraverso una elaborata rete di compensazione viene riportata in griglia del tubo preamplificatore di BF (sezione triodo del tubo EABC80). Un secondo circuito di controreazione è posto fra placca e griglia del tubo amplificatore di potenza.

La regolazione dell'intensità sonora è posta sulla griglia del triodo preamplificatore mentre la regolazione dei toni alti e dei toni bassi è fatta rispettivamente all'ingresso del preamplificatore di tensione e dell'amplificatore di potenza. L'ingresso FONO è chiuso su una resistenza di 1 MΩ e beneficia di tutti gli accorgimenti elencati nella descrizione del circuito di BF.

3. - CARATTERISTICHE DEL CIRCUITO RICEVENTE PER LA MODULAZIONE DI FREQUENZA.

Per questo funzionamento è previsto un gruppo di alta frequenza separato.

L'antenna con chiusura a 300 Ω ha un circuito simmetrico che adduce il segnale captato all'ingresso della prima sezione triodica del tubo ECC85. Questo amplificatore è accordato di placca e di griglia con circuito neutralizzato.

La seconda sezione triodica oscilla sulla frequenza locale e contemporaneamente mescola i segnali generati con i segnali d'antenna. Il circuito oscillatore è di tipo Meissner con circuito oscillante in griglia ed alimentazione in parallelo. L'impedenza di blocco di questo oscillatore è rappresentata dall'accordo a 6,75 MHz della media frequenza FM.

In ricezione FM oltre ad inserire il gruppo di radio frequenza, fornendo la tensione anodica ai tubi interessati e ponendo l'uscita di questo gruppo all'ingresso della sezione eptodo del tubo ECH81 viene tolta la tensione anodica alla sezione triodica del tubo ECH81 che non è interessato a questo tipo di ricezione.

Sempre con il ricevitore commutato per la ricezione FM la griglia di iniezione del tubo ECH81 è cortocicuitata a massa ed in queste condizioni il tubo funziona quale pentodo amplificatore a 6,75 MHz. I segnali a frequenza intermedia sono quindi amplificati ulteriormente dal pentodo EF89 beninteso l'accordo interessato è ora quello relativo ai primi circuiti oscillanti posti sulle placche dei tubi ECH81 ed EF89 e la frequenza intermedia a 472 kHz funziona ora quale « bypass » dei segnali a 6,75 MHz.

3. 1. - Il discriminatore.

Il circuito accordato a 6.75 MHz posto in placca al tubo EF89 adduce i segnali modulati in frequenza ad un discriminatore di tipo a rapporto che si avvale quale rettificatore del doppio diodo del tubo EABC 80.

Il segnale di BF rivelato viene quindi collegato all'ingresso del circuito di BF descritto in precedenza.

La polarizzazione della griglia controllo del tubo ECH81 funzionante quale pentodo amplificatore di MF ad FM è ottenuta con un gruppetto *RC* posto sulla stessa griglia e lo stesso è fatto per il tubo EF89. La tensione per il controllo automatico di sensibilità in FM è prelevata dal circuito del discriminatore e portata alla griglia soppressore del tubo EF89 amplificatore di Media Frequenza.

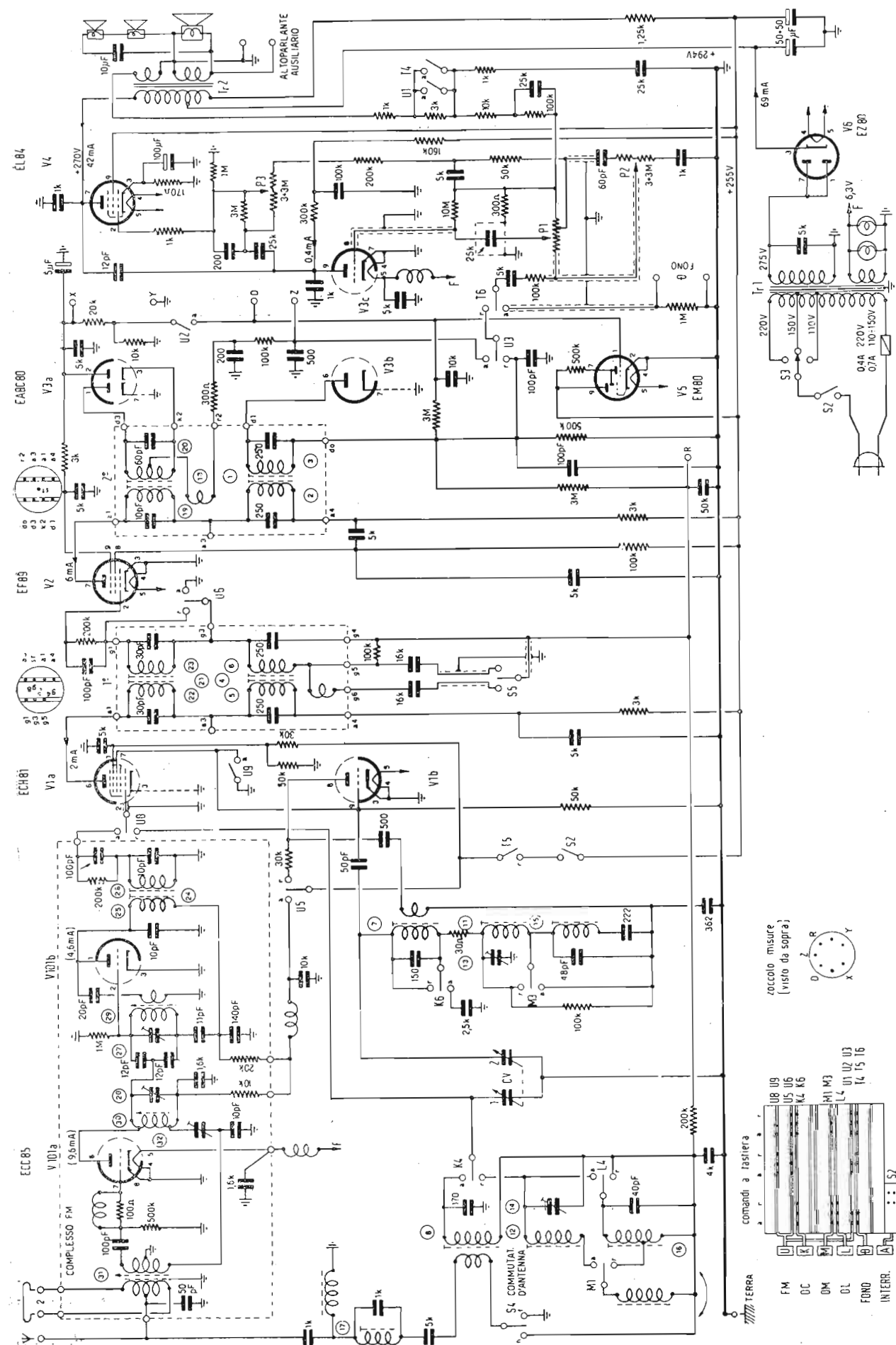
Nel funzionamento in FM va notato che il capo freddo del secondario del trasformatore di media posto fra i tubi ECH 81 ed EF89 viene chiuso a terra al fine della selettività globale e della stabilità dell'elevata amplificazione fornita.

3. 2. - L'indicatore di sintonia.

Il tubo EM80, indicatore di sintonia, ha in FM la griglia controllo chiusa sulla tensione del C.A.S. presente all'uscita del discriminatore a rapporto.

Un particolare costruttivo da rilevare è l'adozione di uno « *zoccolo misure* » incorporato nel telaio ai cui piedini sono collegati i punti interessanti le misure di controllo da effettuarsi sia all'atto del collaudo in fabbrica che nel corso del servizio di manutenzione.

(*Raoul Biancheri*)

archivio schemi

SCHEMA ELETTRICO DEL RADIORICEVITORE SABA VILLINGEN 6-3D

Tensioni e correnti misurate con multimetro 300V-30V nelle posizioni FM ed OC (i valori tra parentesi si riferiscono alla posizione FM). I numeri racchiusi in un cerchietto si riferiscono ai punti interessanti la taratura. Media frequenza AM = 472 kHz, FM = 6,75 MHz. Potenza assorbita = 52 W. n = antenna normale, f = antenna ferrite; a = contatto di lavoro, r = contatto di riposo.

UNA VISITA AL NUOVO STABILIMENTO DELLA MIAL

Sabato 15 Ottobre 1955 la Società MIAL ha inaugurato il suo nuovo stibilimento di Via Fortezza n. 11, ed in tale occasione ha simpaticamente riunito clienti, amici e collaboratori per una visita ai reparti di produzione.

L'edificio del quale presentiamo alcune fotografie colpisce per la sua moderna e simpatica linea architettonica la quale mostra anche nelle linee esteriori il carattere di funzionalità dell'ambiente.

La visita all'interno dello stabilimento ci ha convinti come nulla sia stato risparmiato pur di creare le condizioni migliori per un ottimo svolgersi del processo produttivo.

Lo stabilimento dispone di un'area coperta di circa 2200 mq suddivisi in 4 piani e di un'area scoperta di circa 1500 mq tale da garantire un'adeguato polmone per ulteriori sviluppi.

Al piano terreno sono disposti gli Uffici. Pure al piano rialzato trova sistemazione il magazzino materie prime e prodotti finiti, il quale è collegato con tutti i reparti di lavorazione mediante un moderno montacarichi per il trasporto delle merci.

Agli altri piani sono razionalmente disposti i seguenti reparti: officina meccanica, reparto tranceria, reparti condensatori a mica per uso civile, reparti condensatori a mica per uso professionale, reparto condensatori in polistirolo, reparto potenziometri a grafite, laboratorio elettrico, laboratorio chimico, servizi vari per il personale.

In questa sede non è possibile dilungarci in una completa descrizione di tutte le lavorazioni, anche se per la modernità delle attrezzature installate e delle lavorazioni che vi vengono effettuate ne varrebbe veramente la pena.

La maggior parte delle macchine installate è stata studiata appositamente per essere adattata al tipo di lavorazione effettuata nello stabilimento, ed è il risultato di studi e ricerche lunghe e costose.

Nell'officina meccanica abbiamo visto una serie di macchine moderne destinate a preparare i mezzi di produzione necessari agli altri reparti ed in modo particolare stampi di elevata precisione per il reparto tranceria e complessi automatismi per i reparti di montaggio.

Proseguendo la visita ai reparti di montaggio ci siamo affacciati al vasto e luminosissimo salone dove sono disposti, in varie sezioni, i reparti stessi.

Meravigliosa è la precisione con cui lavorano alcune macchine le quali sostituiscono completamente il lavoro manuale con una precisione ed accuratezza assai maggiori.

Ne abbiamo vista una che afferra da sola delle sottilissime lamelle di mica estremamente fragili e con una delicatezza che ha dell'umano la introduce in complicati congegni i quali restituiscono, ad una velocità che ha dell'incredibile, la lamella stessa completamente argentata. La funzione dell'operaio in questo caso è ridotta alla pura sorveglianza e regolazione della macchina; egli si limita a controllare, secondo una determinata sequenza che la macchina si mantenga nelle tolleranze stabilite mediante comparazione su apposito ingranditore fra il pezzo prodotto e lo standard stabilito.

Un'altra macchina afferra condensatori finiti e li sottopone in successione ad una serie di prove di capacità in modo da selezionare i condensatori secondo varie tolleranze, garantendo così che il collaudo sia affrancato dalle possibilità dell'errore umano.

FRNOTE DELLA NUOVA COSTRUZIONE

Un'altro punto veramente interessante è il nuovo sistema di protezione dei condensatori a mica mediante stampaggio.

Come è noto la Mial si appresta a diffondere anche sul mercato nazionale un tipo di condensatore a mica, stampato secondo un processo che finora era riservato, per il suo alto costo, ai soli condensatori professionali.

Notevoli saranno i vantaggi che potranno derivare ai costruttori impiegando questo tipo di condensatore: la più assoluta tranquillità relativamente alle caratteristiche elettriche del condensatore si unirà ad una rigidità meccanica tale da facilitare notevolmente il montaggio del condensatore nei circuiti.

La protezione in resina termoindurente permetterà saldature assai più veloci e senza alcun pericolo di danneggiare il componente.

Anche nel reparto potenziometri abbiamo notato con interesse la preparazione di nuove linee di montaggio le quali allargheranno i tipi di produzione con possibilità di maggiore scelta da parte della clientela.

Particolarmente interessante è stata la visita ai Laboratori dove oltre al supercontrollo della produzione vengono effettuate le ricerche relative ai nuovi prodotti.

Tali laboratori dispongono di numerosissimi strumenti, camere per cicli umidi, camere per cicli di temperature caldi, camere per cicli di temparature freddi, strumentazione per misurazione del coefficiente di temperatura ecc.

Al termine della visita è stato offerto un rinfresco e abbiamo così avuto modo di scambiare le nostre impressioni con i fratelli Carlo, Gianfranco e Michele San Pietro.

Nell'esprimere il nostro compiacimento ai fratelli San Pietro per la loro magnifica realizzazione non abbiamo potuto fare a meno di ricordare con essi la lunga vita della MIAL.

Iniziata l'attività nel lontano 1937 dopo un breve periodo di avviamento la Società Mial si proponeva come programma la lavorazione dei condensatori a mica e di strumenti di misura.

L'affermazione fu assai rapida ed in breve tempo la Mial seppe conquistarsi un posto adeguato fra le fabbriche di condensatori dedicando la sua attività alla fabbricazione di prodotti di grande serie e con carattere di alta specializzazione.

Nell'immediato periodo post-bellico tale programma veniva anzi accentuato sostituendo alla fabbricazione degli strumenti di misura, la costruzione dei potenziometri a grafite, altro prodotto di grande serie, il quale si accoppiava assai bene con l'elevata specializzazione raggiunta nella fabbricazione di condensatori a mica.

UNO DEI REPARTI DI LAVORAZIONE

La serie dei cinescopi PHILIPS si estende dai tipi per proiezione ai tipi di uso più corrente per visione diretta. I più recenti perfezionamenti: **trappola ionica, schermo in vetro grigio lucido o satinato, focalizzazione uniforme** su tutto lo schermo, ecc., assicurano la massima garanzia di durata e offrono al tecnico gli strumenti più idonei per realizzare i televisori di classe.

La serie di valvole e di raddrizzatori al germanio per televisione comprende tutti i tipi richiesti dalla moderna tecnica costruttiva.

La serie di parti staccate comprende tutte le parti essenziali e più delicate dalle quali in gran parte dipende la qualità e la sicurezza di funzionamento dei televisori: **selettori di programmi, trsformatori di uscita, di riga e di quadro, gioghi di deflessione e di focalizzazione,** ecc.

cinescopi • valvole • parti staccate TV

VORAX RADIO - Viale Piave 14 - Tel. 79.35.05 - MILANO

Minuterie, er c, pezzi staccati per la Radio e la Televisione - Strumenti di misura

NUOVO TESTER S.O. 114 a 20.000 OHM per Volt

Massima sensibilità - Gran precisione

Strumento a bobina mobile da 50 μA.
Arco della scala mm. 100 - Flangia mm. 125 x 100

CAMPI DI MISURA
- V. c. c. 10 - 50 - 250 - 1000 - 5000 V. (20.000 Ohm/V.)
- V. c. a. 10 - 50 - 250 - 1000 - 5000 V. (5.000 Ohm/V.)
- A. c. c. 100 micro A. - 10 - 100 - 500 mA.
- Ohm: 2 kOhm - 200 kOhm - 20 Mohm con alimentazione a pile.
- Fino a 400 Mohm con alimentazione esterna da 120 a 160 V. c. a.
- Decibel da —3 a +55.

Dimensioni: mm. 240 × 210 × 90
Peso netto Kg. 1.750.

Dimensioni: mm. 240 × 180 × 130
Peso Netto: Kg. 4.200 circa.

OSCILLATORE MODULATO S.O. 122

preciso, stabile

INDISPENSABILE PER IL RADIORIPARATORE

Modulato a 400 cicli p/s. oppure non modulato - Possibilità di prelevare una tensione a B. F. e di modulazione con tensione esterna - Manopola a demoltiplica da 1 a 6 - Scala a grande raggio - Valvole: oscillatrice-modulatrice 6SN7 più una raddrizzatrice.

GAMME D'ONDA:

A da 147 a 200 KHz	E da 1,4 a 3,5 MHz
B da 200 a 520 KHz	F da 3,5 a 9 MHz
C da 517,5 a 702 KHz	G da 7 a 18 MHz
D da 0,7 a 1,75 MHz	H da 10,5 a 27 MHz

Dimensioni: mm. 240 × 180 × 130
Peso netto: Kg. 4,3 circa.

VOLMETRO a VALVOLA S.O. 300

Volmetro a c.c.
(impedenza di entrata 11 Megaohm)
5 - 10 - 100 - 500 - 1000 V

Volmetro a c.a.
(impedenza di entrata 3 Megaohm)
5 - 10 - 100 - 500 - 1000 V

Ohmetro:
da 0,2 Ohm a 1000 Megaohm in 5 portate diverse.

Lettura a centro scala: 10 - 100 - 1000 - 10.000 Ohm e 10 Megaohm.

TORINO – Via Carena, 6
Telefono: N. 553.315

PRESENTA IL: **Telerama!**

" Il TV che ognuno brama "

Compendio del Progresso Tecnico Mondiale

Chiedete prospetti della produzione di Radioricevitori e Televisori 1954-55

PRIMARIA FABBRICA EUROPEA
DI SUPPORTI PER VALVOLE RADIOFONICHE

di G. GAMBA

ESPORTAZIONE IN TUTTA EUROPA ED IN U.S.A. - FORNITORE DELLA "PHILIPS"

Sede: MILANO - VIA G. DEZZA, 47 - TELEF. 44.330-48.77.27
Stabilimenti: MILANO - VIA G. DEZZA, 47 - BREMBILLA (Bergamo)

Supereterodina 5 valvole, 2 gamme d'onda - AF a impermeabilità variabile. Potenza d'uscita indistordi 2 Watt, alimentazione da 110 a 220 Volt, mobile in plastica nei colori amaranto, nocciola, avorio.
Dimensioni: 25×15×11
Montato e tarato
L. 11.650

Mod. KOMET

F.A.R.E.F. RADIO - Milano, Via Volta 9 - T. 666.056

La serie dei cinescopi PHILIPS si estende dai tipi per proiezione ai tipi di uso più corrente per visione diretta. I più recenti perfezionamenti: **trappola ionica, schermo in vetro grigio lucido o satinato, focalizzazione uniforme** su tutto lo schermo, ecc., assicurano la massima garanzia di durata e offrono al tecnico gli strumenti più idonei per realizzare i televisori di classe.

La serie di valvole e di raddrizzatori al germanio per televisione comprende tutti i tipi richiesti dalla moderna tecnica costruttiva. La serie di parti staccate comprende tutte le parti essenziali e più delicate dalle quali in gran parte dipende la qualità e la sicurezza di funzionamento dei televisori: **selettori di programmi, trsformatori di uscita, di riga e di quadro, gioghi di deflessione e di focalizzazione,** ecc.

cinescopi • valvole • parti staccate TV

VORAX RADIO - Viale Piave 14 - Tel. 79.35.05 - MILANO

Minuterie, [illegible], pezzi staccati per la Radio e la Televisione - Strumenti di misura

NUOVO TESTER S.O. 114 a 20.000 OHM per Volt

Massima sensibilità - Gran precisione

Strumento a bobina mobile da 50 μA.
Arco della scala mm. 100 - Flangia mm. 125 x 100

CAMPI DI MISURA
- V. c. c. 10 - 50 - 250 - 1000 - 5000 V. (20.000 Ohm/V.)
- V. c. a. 10 - 50 - 250 - 1000 - 5000 V. (5.000 Ohm/V.)
- A. c. c. 100 micro A. - 10 - 100 - 500 mA.
- Ohm: 2 kOhm - 200 kOhm - 20 Mohm con alimentazione a pile.
- Fino a 400 Mohm con alimentazione esterna da 120 a 160 V. c. a.
- Decibel da —3 a +55.

Dimensioni: mm. 240 × 210 × 90
Peso netto Kg. 1.750.

Dimensioni: mm. 240 × 180 × 130
Peso Netto: Kg. 4.200 circa.

OSCILLATORE MODULATO S.O. 122

preciso, stabile
INDISPENSABILE PER IL RADIORIPARATORE

Modulato a 400 cicli p/s. oppure non modulato - Possibilità di prelevare una tensione a B. F. e di modulazione con tensione esterna - Manopola a demoltiplica da 1 a 6 - Scala a grande raggio - Valvole: oscillatrice-modulatrice 6SN7 più una raddrizzatrice.

GAMME D'ONDA:

A da 147 a 200 KHz	E da 1,4 a 3,5 MHz
B da 2·0 a 520 KHz	F da 3,5 a 9 MHz
C da 517,5 a 702 KHz	G da 7 a 18 MHz
D da 0,7 a 1,75 MHz	H da 10,5 a 27 MHz

Dimensioni: mm. 240 × 180 × 130
Peso netto: Kg. 4,3 circa.

VOLMETRO a VALVOLA S.O. 300

Volmetro a c.c.
(impedenza di entrata 11 Megaohm)
5 - 10 - 100 - 500 - 1000 V

Volmetro a c.a.
(impedenza di entrata 5 Megaohm)
5 - 10 - 100 - 500 - 1000 V

Ohmetro:
da 0,2 Ohm a 1000 Megaohm in 5 portate diverse.

Lettura a centro scala: 10 - 100 - 1000 - 10.000 Ohm e 10 Megaohm.

TORINO - Via Carena, 6
Telefono: N. 553.315

PRESENTA IL:

Telerama!

" Il TV che ognuno brama "

Compendio del Progresso Tecnico Mondiale

Chiedete prospetti della produzione di Radioricevitori e Televisori 1954-55

PRIMARIA FABBRICA EUROPEA
DI SUPPORTI PER VALVOLE RADIOFONICHE

di G. GAMBA

ESPORTAZIONE IN TUTTA EUROPA ED IN U.S.A. - FORNITORE DELLA "PHILIPS"

Sede: MILANO - VIA G. DEZZA, 47 - TELEF. 44 330-48.77.27
Stabilimenti: MILANO - VIA G. DEZZA, 47 - BREMBILLA (Bergamo)

Un nuovo prodotto F.A.R.E.F.!

Supereterodina 5 valvole, 2 gamme d'onda - AF a impermeabilità variabile. Potenza d'uscita indistorta 2 Watt, alimentazione da 110 a 220 Volt, mobile in plastica nei colori amaranto, nocciola, avorio.

Dimensioni: 25 × 15 × 11
Montato e tarato
L. **11.650**

Mod. KOMET

F.A.R.E.F. RADIO - Milano, Via Volta 9 - T. 666.056

RADIO & FILM - MILANO - Via S. Martino, 7 - Telefono 33.788 ● TORINO - Via Andrea Provana, 7 - Telefono 82.366

Testers analizzatori - capacimetri - misuratori d'uscita

MODELLO BREVETTATO 630 "ICE" E MODELLO BREVETTATO 680 "ICE"

Sensibilità 5.000 Ohms x Volt — **Sensibilità 20.000 Ohms x Volt**

Essi sono strumenti completi, veramente professionali, costruiti dopo innumerevoli prove di laboratorio da una grande industria. Per le loro molteplici caratteristiche, sia tecniche che costruttive **essi sono stati brevettati sia in tutti i particolari dello schema elettrico come nella costruzione meccanica** e vengono ceduti a scopo di propaganda ad un prezzo in concorrenza con qualsiasi altro strumento dell'attuale produzione sia nazionale che estera!

Il modello 630 presenta i seguenti requisiti:

— Altissime sensibilità sia in C. C. che in C. A. (5000 Ohms x Volt) **27 portate differenti**

— **Assenza di commutatori sia rotanti che a leva!!!** Sicurezza di precisione nelle letture ed eliminazione di guasti dovuti a contatti imperfetti!

— **Capacimetro con doppia portata** e scala tarata direttamente in pF. Con letture dirette da 50 pF fino a 500.000 pF. Possibilità di prova anche dei condensatori di livellamento sia a carta che elettrolitici (da 1 a 100 μF).

— **Misuratore d'uscita** tarato sia in Volt come in dB con scala tracciata secondo il moderno standar internazionale 0 dB = 1 mW su 600 Ohms di impedenza costante.

— **Misure d'intensità** in 5 portate da 500 microampères fondo scala fino a 5 ampères.

— **Misure di tensione sia in C. C. che in C. A.** con possibilità di letture da 0,1 volt a 1000 volts in 5 portate differenti.

— **Ohmmetro** a 5 portate (x1x10x100x1000x10.000) per misure di basse, medie ed altissime resistenze (minimo 1 ohm, massimo **100 « cento » megaohms!!!!**).

— Strumento con ampia scala (mm. 83 x 55) di facile lettura.

— Dimensioni mm. 96 x 140; **Spessore massimo soli 38 mm.** Ultrapiatto!!! Perfettamente tascabile - Peso grammi 500.

Il modello 680 è identico al precedente ma **ha la sensibilità in C. C. di 20.000 ohms per Volt.** Il numero delle portate è ridotto a 25 compresa però una portata diretta di 50 μA fondo scala.

PREZZO propagandistico per radioriparatori rivenditori:

Tester modello 630 L. 8.860 !!!

Tester modello 680 L. 10.850 !!!

Gli strumenti vengono forniti completi di puntali manuale d'istruzione e pila interna da 3 Volts franco ns stabilimento. A richiesta astuccio in vinilpelle L. 480.

ICE INDUSTRIA COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE
Milano (Italy) - Viale Abruzzi 38 - Tel. 200.381 - 222003

COMUNICATO

RADIO E FILM MILANO - Via S. Martino 7 tel. 33788
TORINO - Via A. Provana 7 tel. 82366

comunica alla affezionata clientela che ha assunto l'esclusività per l'Italia per la vendita delle valvole radio e tubi per televisione per conto della **C. I. F. T. E.** (COMPAGNIE INDUSTRIELLE FRANÇAISE DES TUBES ELÊCTRONIQUES) gruppo commerciale costituito espressamente per la vendita all'estero dei prodotti della COMPAGNIE DES LAMPES - **MAZDA** in collaborazione con le altre industrie francesi produttrici di valvole.

Rag. Francesco Fanelli

VIALE CASSIODORO 3 - **MILANO** - TELEFONO 496056

FILI ISOLATI
FILO LITZ PER TUTTE LE APPLICAZIONI ELETTRONICHE
FILI SMALTATI CAPILLARI

CAVO COASSIALE SCHERMATO PER DISCESE AEREO TV 300 ohm

Via Palestrina, 40 - MILANO - Tel. 270.888

Bobinatrici per avvolgimenti lineari e a nido d'ape

Un prezzo d'eccezione! ***F.A.R.E.F.***

Mod. DEA

Questo modello di scatola di montaggio per solo L. **12.990** è una supereterodina 5 valvole Rimlock E 2 gamme d'onda e fono. Dimensioni: 42×24×20 completa di valvole e mobile e schemi.

F.A.R.E.F. RADIO - Milano, Via Volta 9 - T. 666.056

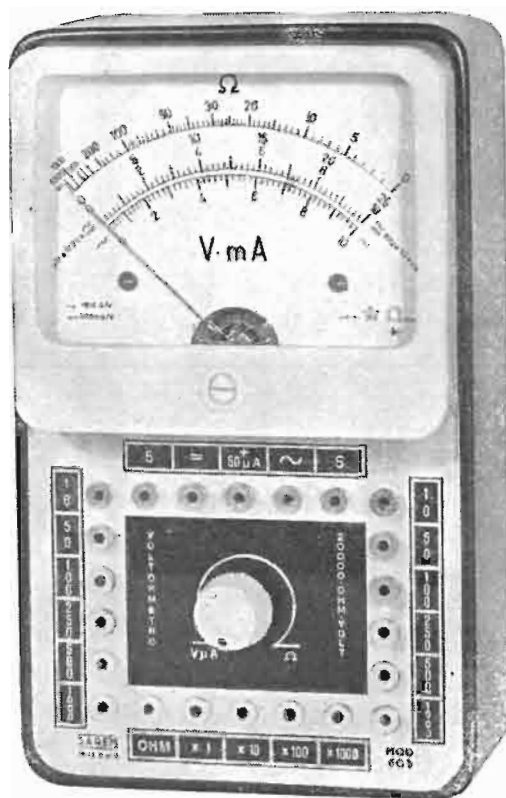
ANALIZZATORE

Mod. 605 - 20.000 Ohm-Volt

CARATTERISTICHE:

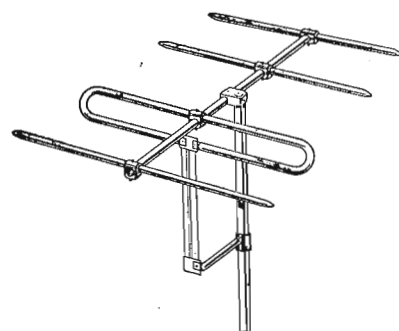
- 19 portate
- Alta sensibilità di precisione
- Formato tascabile
- Massima praticità d'uso
- Scale ad ampio raggio

Prezzo L. 10.000

A richiesta astuccio in vinilpelle L. 500

• MILANO - VIA A. GROSSICH, 16 - TELEF. 29.63.85

RACCA Piazza C. Battisti 1 - **VERCELLI**

ANTENNE **TV** ED **MF**

IMPIANTI SINGOLI E COLLETTIVI

Antenne per TV di massimo guadagno, perfetti in adattamento e taratura, montaggio rapido e sicuro.

Antenne con rivestimento in materia plastica con ossidazione anodica.

Tutti gli accessori per impianti.

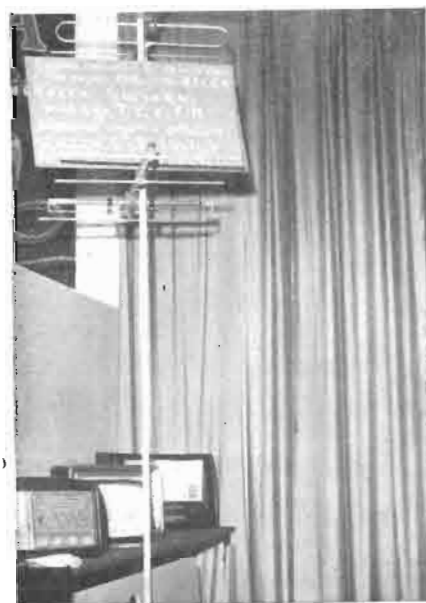
Cercansi rappresentanti per zone libere

VIS RADIO

VISRADIO DISCHI - RADIO

VISRADIO TELEVISORI

VISRADIO EDIZ. MUSICALI

LORIS A.R.

NAPOLI - CORSO UMBERTO I, 132 - TEL. 22.705 78.670 • **MILANO** - VIA STOPPAN, 6 - TEL. 220.401

VICTOR

RADIO e TELEVISIONE

APPARECCHIO A MODULAZIONE DI FREQUENZA MOD. 475

erre - erre

MILANO - Via Cola di Rienzo, 9
telef. uff. 470.197 lab. 474.625

La ditta

**" SINTOLVOX s. r. l.
Apparecchi RADIO e TV "**

avverte la Spett. Clientela di aver aperto un magazzino di vendita all'ingrosso in:

Via Privata Asti, 12 - telefono 462237
(Piazza Piemonte - Tram n. 5 - 15 - 16 - 18 - 34 - 38 - Autobus N)

VASTO ASSORTIMENTO DI **MATERIALE " GELOSO "**
APPARECCHI RADIO E TELEVISORI
CAVI E CONDUTTORI ELETTRICI

PREZZI DI ASSOLUTA CONCORRENZA

TRIO SIMPLEX

APPARECCHI DI COMUNICAZIONE AD ALTA VOCE

Novate Milanese - MILANO - Tel. 970.861/970.802

L'apparecchio TRIO SIMPLEX consente di eseguire un impianto con un apparecchio principale (L. 25.000) e uno, due, o tre apparecchi secondari. Questi ultimi possono essere o del tipo normale, quindi con risposta automatica SO (cad. 9.000) o del tipo riservato quindi con risposta a comando SO/B (cad. L. 10.300). La chiamata da parte del secondario è effettuata alla voce. Il trio Simplex combinazione è composto di due apparecchi (1 principale e 1 secondario) e di 15 metri di cavo. - Costa **L. 34.000.**

La Nova produce pure gli apparecchi TRIO K per l'esecuzione di impianti complessi e di chiamata persone. È fornitrice della Marina da guerra Italiana.

CHIEDETECI INFORMAZIONI - PROSPETTI - PREVENTIVI

APPARECCHIO SECONDARIO — APPARECCHIO PRINCIPALE

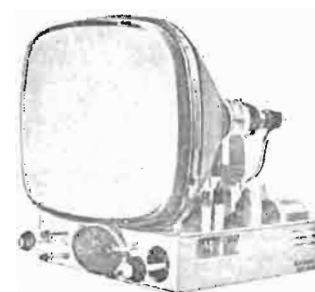
PRIMARIA FABBRICA EUROPEA
DI SUPPORTI PER VALVOLE RADIOFONICHE

SUVAL

di G. GAMBA

supporti per valvole miniatura — supporti per valvole "rimlock" — supporti per valvole "octal" — supporti per valvole "noval" — supporti per valvole per applicazioni speciali — supporti per tubi televisivi "duodecal" — schermi per valvole — cambio tensione e accessori

Sede: MILANO - VIA G. DEZZA, 47 - TELEF. 44.330 - 48.77.27 Stabilimenti: MILANO - VIA G. DEZZA, 47 - BREMBILLA (Bergamo)

A/STARS DI ENZO NICOLA

TELEVISORI PRODUZIONE PROPRIA
e delle migliori marche
nazionali ed estere

Scatola montaggio **ASTARS** a 14 e 17 pollici con particolari PHILIPS E GELOSO

Gruppo a sei canali per le frequenze italiane di tipo « Sinto-sei »

Vernieri isolati in ceramica per tutte le applicazioni

Parti staccate per televisione - M.F. - trasmettitori, ecc.

"Rappresentanza con deposito esclusivo per il Piemonte dei condensat. C.R.E.A.S."

A/STARS Via Barbaroux, 9 - TORINO - Telefono 49.507
Via Barbaroux 9 - TORINO - Telefono 49.974

CAVI ALTA FREQUENZA E TELEVISIONE

Tutti i tipi RG secondo prescrizioni Army-Navy e tipi speciali su richiesta

Dätwyler S.A.

MANIFATTURA SVIZZERA DI FILI, CAVI E CAUCCIU ALTDORF - URI

AGENTE DI VENDITA PER L'ITALIA

S.r.l. CARLO ERBA

CONDUTTORI ELETTRICI
MILANO
VIA CLERICETTI, 40 - Tel. 29.28.67

- **Cavi per Alta Frequenza e Televisione**
- **Cavi per Radar**
- **Cavi per Ponti radio**
- **Cavi per Apparecchi medicali**
- **Cavi per Raggi X**

- **Fili smaltabili e Litz saldabili**
- **Fili smaltati auto impregnanti**
- **Fili di connessione e cablaggio**

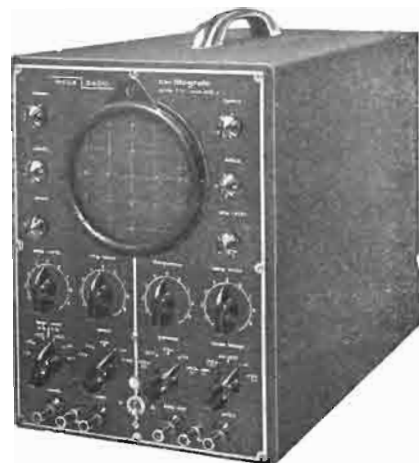
Brevetto Dätwyler M. 49+

- **Giunti e terminali per cavi A.F. e TV.**

MEGA RADIO

TORINO
Via Giacinto Collegno 22
Telefono N. 77.33.46

MILANO
Foro Buonaparte N. 55
Telefono N. 86.19.33

OSCILLOGRAFO A LARGA BANDA

Mod. 108/A
Serie TV

Sincronismi interni positivi e negativi, controllabili all'esterno - Correttore d'anagstimatismo esterno (doppio fuoco) - deviazione simmetrica verticale e orizzontale. - Inversione di figura. - Stadi di amplificazione verticale e orizzontale montati in controfase. - Valvole impiegate: Cinescopio Philips DG10/2 - 3 valvole 6C4 - 4 valvole 6J6 - 2 valvole 5Y3.

VOLTMETRO ELETTRONICO

Mod. 104/A
Serie TV

Strumento ad ampio quadrante, scala grande arco a due colori - portate: da 1,2 Va 1200 V fondo scala, in 5 portate c. c. e c, a. - Ohmetro: letture di frazione di Ohm a 100 MOhm in 6 portate. 10 - 1000 - 10,000 - 100.000 Ohm - 10 MOhm centro scala. - Scale con zero centrale. - Scale per letture in dB. - Sonda A.T. 30.000 V (a richiesta). - Valvole impiegate: 1 tipo ECC82 - 1 tipo EB91 - 1 tipo 6X4

GRID-DIP-METER

Scala dello strumento a lettura diretta tracciata punto per punto, per ogni singolo strumento mediante un calibratore a quarzo - 8 bobine che coprono in continuità la gamma 3 Mhz a 250 Mhz. - Tolleranza 1 % - Lo strumento è dotato di cambio tensioni, accessibile dall'esterno e di speciale bobina capacimetrica che consente misure dirette di piccola capacità (da 5 a 20 pF) e di una presa R.F. a bassa Impedenza che consente di adoperare lo strumento come Marcker sussidiario

GENERATORE DI SEGNALI *Sweep-Marker*

Mod. 116/A
Serie TV

Campo di frequenza Sveep: da 4 a 240 Hhz in 2 gamme. - Spazzolamento da 0 a 12 Mhz. - Frequenza di spazzolamento 50 Hz - Campo di frequenza Marker: da 3,5 a 240 Mhz suddivisi in 6 gamme d'onda (3 fondamentali). - Calibratore a cristallo a 5,5 Mhz. - Uscita per l'asse orizzontale e oscillografico - Regolazione di fase. - Cancellazione della traccia di ritorno. - Valvole impiegate: 1 tipo 6X4 - 3 tipo 6J6 - 2 tipo 6AK5 - 1 tipo 6CA

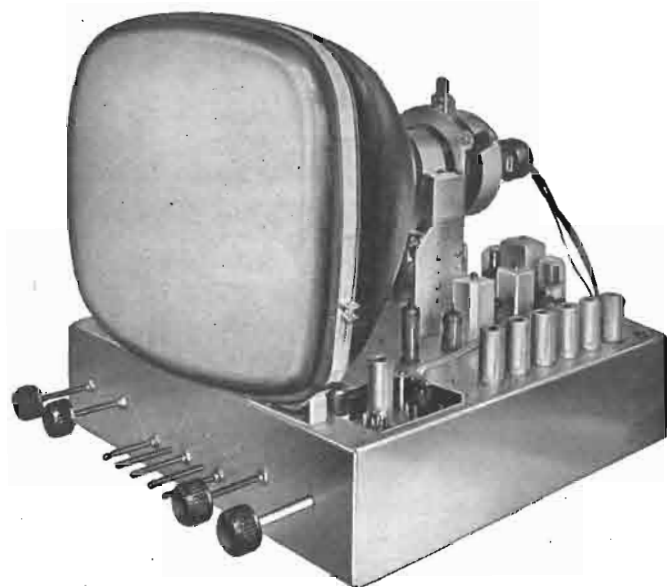
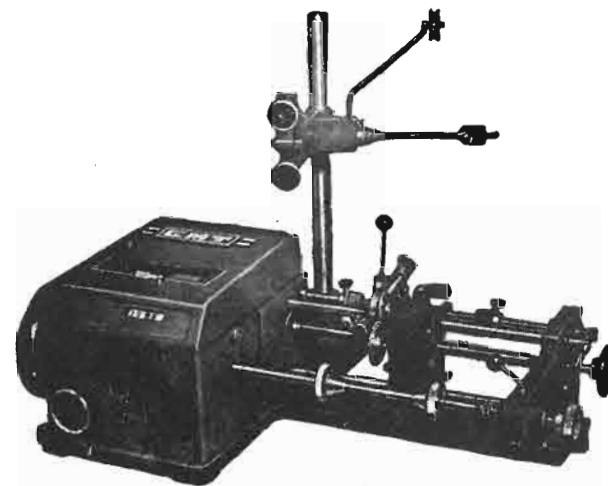
TELEVISIONE "TUTTO PER LA RADIO"

Via B. Galliari, 4 - (Porta Nuova) - Tel. 61.148 - Torino

Anche a Torino... a prezzi di concorrenza troverete

Scatola di montaggio per tubo di 17" con telaini premontati collaudati e tarati. Massima semplicità e facilità di montaggio. Sucesso garantito.

Parti staccate per TV Geloso Philips e Midwest.
Televisori Geloso Emerson-Blapunkt
Accessori e scatole di montaggio radio.
Strumenti di misura.
Oscilloscopi Sylvania Tungsol.
Valvole di tutti i tipi.
FIVRE - PHILIPS - MARCONI - SYLVANIA
Esclusivista **Valvole MAZDA**
Sconti speciali ai rivenditori.

Laboratorio attrezzato per la migliore assistenza tecnica

Richiedeteci listini preventivi per questo ed altri modelli

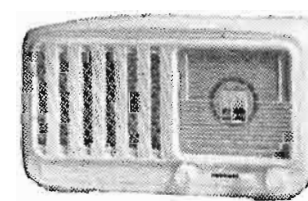
Concessionaria:

RAPPRESENTANZE INDUSTRIALI

Via Privata Mocenigo 9 - Tel. 573.703 - MILANO

Una affermazione *F.A.R.E.F.!*

Malgrado la forte richiesta e il successo ottenuto, continuiamo a vendere al prezzo eccezionale di propaganda la supereterodina 5 valvole 2 gamme d'onda -

Mod. **Lilyom**
a L. **10.650**
già montato e tarato.
Dimensioni: 25×15×12

Mod. LILYOM

Un successo che continua!

Mod. GEMMA

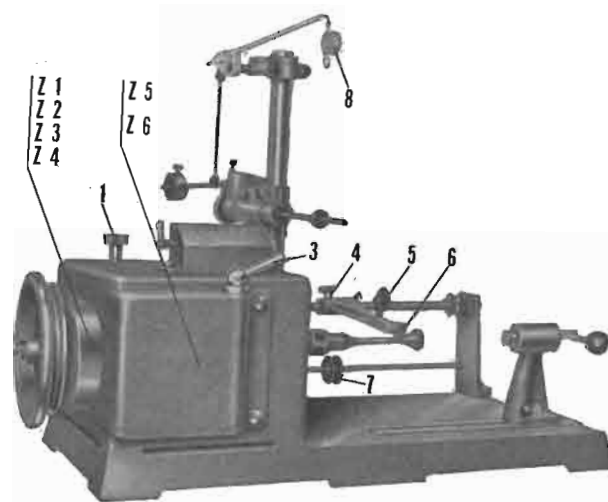
La F. A. R. E. F. è lieta do comunicare alla sua affezionata clientela che continuano le forti richieste della scatola di montaggio GEMMA supereterodina 5 valvole rimlock - 2 gamme d'onda. Altoparlante in alnico V - Scatola di montaggio Completa di valvole e schemi L. **10.500**

Borsa L. **1.050** - Mobile nei colori amaranto filettato avorio oppure avorio
Dimensioni: 25×10×15

F.A.R.E.F. RADIO - Milano, Via Volta 9 - T. 666.056

Ing. R. PARAVICINI S.R.L.

MILANO
Via Nerino, 8
Telefono 80.34.26

BOBINATRICI PER INDUSTRIA ELETTRICA

TIPO PV7

Tipo **MP2A.**	Automatica a spire parallele per fili da 0.0 a 1.40 mn
Tipo **MP3**	Automatica a spire parallele per fili da 0.0! a 2 mı
Tipo **MP3M.4**	o **M. 6** per bobinaggi **MULTIPLI**
Tipo **PV 4**	Automatica a spire parallele e per fili fino 3 mı
Tipo **PV 4M**	Automatica per bobinaggi **MULTIPLI**
Tipo **PV 7**	Automatica a spire incrociate - Altissima pr cisione - Differenza rapporti fino a 0,00(
Tipo **AP 1**	Semplice con riduttore - Da banco

PORTAROCCHE TIPI NUOV.

PER FILI **CAPILLARI E MEI**

Autorizz. Trib. Milano 9-9-48 N. 464 del Registro - Dir. Resp. LEONARDO BRAMANTI - Proprietà Ed. IL ROSTRO
CONCESSIONARIA PER LA DISTRIBUZIONE IN ITALIA S.T.E. - Via Conservatorio, 24 - MILANO - UNIONE TIPOGRAFICA Via P.

UNICA DITTA NAZIONALE COSTRUTTRICE DI APPARECCHIATURE ELETTRONICHE DI MISURA SU PIANO INDUSTRIALE

NUOVA PRODUZIONE 1955/56

LABORATORI COSTRUZIONE STRUMENTI ELETTRONICI

MILANO
VIA PANTELLERIA, 4
Telefoni n. 99.12.67 - 99.12.68

VOLTOHMMETRO ELETTRONICO MOD. 753 - B

CARATTERISTICHE GENERALI

Misure di tensioni c.c. e c.a.: da 0,1 a 1000 volt in 6 portate — Misure di resistenze: da 0,2 a 1000 M in 6 portate — Larghezza di banda per misure c.a. senza sonda R.F.: da 30 Hz a 100 KHz — Larghezza di banda per misure c.a. con sonda R.F.: da 1500 Hz a 225 MHz — Tensioni misurahili con sonda R.F.: da 0,1 a 30 volt — Resistenza d'ingresso per misure in c.c.: 10 M — Resistenza galvanica d'ingresso per misure c.a. senza sonda R.F.: 1 M con 10 pF — Resistenza galvanica d'ingresso per misure c.a. con sonda R.F.: 1 M con 3,5 pF — Misure di A.T. c.c. con puntate esterno: fino a 30 KVolt — strumento di precisione con scale tarate in ohm, volt c.c. e c.a. ed in dB: Valvole impiegate: 6AL5 - 12AT7 — Alimentazione c.a.: per tensioni da 110 a 220 volt 50 Hz.

GENERATORE TV - FM MOD. 855

CARATTERISTICHE GENERALI

Gamme frequenze: I 5 canali TV in fondamentale — Oscillatore sweep: con sbandamento a permeabilità variabile. Una gamma continua 0÷60 MHz (per taratura della FI). Una gamma continua 55--115 MHz (per taratura della FM) — Sbandamento minimo per tutte le gamme: 0÷12 MHz — Gamma di frequenza oscillatore marker: 4÷8, 8÷16,15 ÷30, 30÷60, 60÷120, 120÷240 MHz — Precisione di taratura: migliore dell'1% — Possibilità di controllo del marker con quarzo esterno — Impedenza d'uscita: 75 Ω Attenuatore logaritmico a impedenza costante — Segnale massimo d'uscita: 0,3 V — Soppressione della traccia di ritorno — Regolazione di fase — Segnale di uscita per asse X oscillografo sinusoidale a frequenza rete — Mescolazione interna del marker e del segnale video rivelato — Valvale impiegate: 6X4, 0A2, 12AT7, 12AT7 — Alimentazione c.a. per tensinoi rete da 110 a 220 V.

OSCILLOSCOPIO MOD. 655

CARATTERISTICHE GENERALI

Diametro dello schermo: 125 mm. — Colore della traccia: verde a media persistenza — Amplificatore verticale: entro 3 db da 20 Hz a 600 KHz - entro 6 db da 5Hz a 1 MHz — Fattore deflessione amplificatore verticale: 2 mV eff. / mm. picco-picco — Resistenza ingresso amplificatore verticale: 1 MΩ — Capacità ingresso amplificatore verticale: circa 20 pF — Taratura di ampiezza verticale: da 0,1 V a 100 V — Amplificatore orizzontale: entro 3 db da 5 Hz a 300 KHz — Fattore deflessione amplificatore orizzontale: 5 mV eff. / mm. picco-picco — Asse di tempo ricorrente o comandato: da 5 Hz a 50 KHz in 6 gamme — Sincronismo: interno positivo o negativo - esterno - rete — Modulazione esterna: soppressione traccia asse Z — Ritorno di traccia: soppresso automaticamente — Connessione diretta placche deflettrici: ingresso bilanciato — Resistenza ingresso 6,5 MΩ, capacità ingresso circa 10 pF — Valvole impiegate: 5UP1 - 5Y3 - 5Y3 - 6U8 - 6J6 - 12AU7 - 12AU7 - 6CB6 — Alimentazione ca.: per tensioni di rete da 110 a 220 V.

COMUNICATO

È prossima la pubblicazione del **CATALOGO GENERALE** della **LARIR**, che coincide con il suo decimo anno di attività. Questa pubblicazione non vuole essere soltanto un elenco merceologico dei prodotti che la **LARIR** può fornire al mercato italiano ma si è voluto che questo rappresenti una completa e aggiornata rassegna dei migliori prodotti delle industrie americane che la **LARIR** rappresenta e riguardanti il vasto campo della moderna elettronica.

Al fine di una agevole documentazione tecnica sono stati riuniti in un unico volume sia i prodotti **LARIR** che quelli delle case rappresentate.

Il nuovo **CATALOGO GENERALE** ampiamente illustrato e redatto interamente in lingua italiana permetterà la massima divulgazione fra tutti gli interessati all'attività radioelettrica.

È con vivo piacere che la **LARIR** presenta per la prima volta in Italia un catalogo relativo ad una così vasta produzione che si estende a strumenti di misura, ricevitori, trasmettitori, complessi per alta fedeltà, televisori, componenti, prodotti chimici ecc.

La **LARIR**, oltre ad allargare la conoscenza di questi prodotti di pregio, si rende garante per ciò che riguarda una sollecita fornitura e viene così ad offrire a tutti i costruttori la possibilità di aumentare la qualità del loro prodotto con economia di tempo e di denaro.

Costo del catalogo L. 600

da versare sul C/C/ postale 3/21853

o da inviarsi in francobolli